

RECEIVED
18 MAR 2004
WIPO PCT

PCT/PTO 21 SEP 2004
PCT/JP 2004/000943

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.1.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月31日

出願番号
Application Number: 特願2003-024567
[ST. 10/C]: [J.P. 2003-024567]

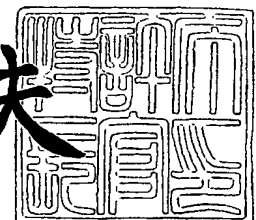
出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2004-3016406

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390039803
【提出日】 平成15年 1月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 17/00
G11B 20/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 松田 幹憲

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 叶田 冬希郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 栗田 和仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 飛田 実

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 野田 明宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 有川 由朗

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 中尾 進一

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086841

【弁理士】

【氏名又は名称】 脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】 100114122

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 伸夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014650

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710074

【包括委任状番号】 0007553

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録媒体、ディスクドライブ装置、ディスク判別方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクがカートリッジに収納されて成る記録媒体において

上記カートリッジの基準平面上の所定位置に形成された検出孔と、

上記検出孔を開閉する開閉手段とを有し、

上記開閉手段は、検出孔を閉状態とした場合に、当該検出孔の位置において上記カートリッジの基準平面に対して略水平の平面を形成するように構成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 2】 上記カートリッジには少なくとも第 1、第 2 の上記検出孔が形成され、

第 2 の検出孔は、上記開閉手段によって開閉されるとともに、第 1 の検出孔は常に開状態とされていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 3】 上記記録媒体は、同一のディスクドライブ装置に装填可能な複数種別を含む範疇の記録媒体であり、

当該範疇の記録媒体は、それぞれカートリッジ上の同一の位置として第 1、第 2 の検出孔の位置が規定されており、

当該範疇の他の種の記録媒体においては、第 1 の検出孔の開状態が書込禁止を提示する検出孔とされ、第 2 の検出孔は、その開閉各状態でディスク反射率を提示する検出孔とされている場合に、

上記記録媒体では、第 2 の検出孔が、上記開閉手段による開閉各状態で書込可否を提示する検出孔とされていることを特徴とする請求項 2 に記載の記録媒体。

【請求項 4】 ディスクがカートリッジに収納されて成る記録媒体として、複数種別を含む範疇における各種別の記録媒体を装填可能なディスクドライブ装置において、

カートリッジに形成される 1 又は複数の検出孔の開閉状態を判別する検出孔判別手段と、

少なくとも装填された記録媒体からの反射光に基づく信号を用いてディスク種別を判別する種別判別手段と、

上記種別判別手段の判別結果を用いて、上記検出孔判別手段の判別結果による判別情報内容を決定する判別情報決定手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 5】 上記判別情報決定手段が決定する判別情報には、書込可否の情報が含まれることを特徴とする請求項 4 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 6】 上記範疇の記録媒体は、それぞれカートリッジ上の同一の位置として第 1、第 2 の検出孔の位置が規定されており、

当該範疇の記録媒体においては、上記第 1 の検出孔の開閉状態が書込可否を提示する検出孔とされた記録媒体の種別と、上記第 2 の検出孔の開閉状態が書込可否を提示する検出孔とされた記録媒体の種別とがあり、

上記判別情報決定手段は、上記種別判別手段の判別結果と、上記第 1 又は第 2 の検出孔についての上記検出孔判別手段の判別結果に基づいて、装填された記録媒体について書込可否を判別することを特徴とする請求項 4 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 7】 上記種別判別手段は、ディスク種別判別のために上記反射光に基づく信号から、ディスクの反射率検出、上記信号の位相差検出、記録媒体の管理情報検出、記録媒体のアドレス構造検出、記録媒体の特定領域検出のいずれかを実行することを特徴とする請求項 4 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 8】 上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記位相差検出と、上記管理情報検出とを行うことを特徴とする請求項 7 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 9】 上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記管理情報検出と、上記アドレス構造検出とを行うことを特徴とする請求項 7 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 10】 上記種別判別手段は、上記管理情報検出と、上記特定領域検出を行うと共に、上記検出孔判別手段の判別結果を用いてディスク種別を判別することを特徴とする請求項 7 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 1 1】 上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記管理情報検出を行うと共に、上記検出孔判別手段の判別結果を用いてディスク種別を判別することを特徴とする請求項 7 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 1 2】 上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記管理情報検出と、上記特定領域検出とを行うことを特徴とする請求項 7 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 1 3】 上記種別判別手段は、上記管理情報検出を行うことを特徴とする請求項 7 に記載のディスクドライブ装置。

【請求項 1 4】 ディスクがカートリッジに収納されて成る記録媒体として、複数種別を含む範疇における各種別の記録媒体を装填可能なディスクドライブ装置におけるディスク判別方法として、

カートリッジに形成される 1 又は複数の検出孔の開閉状態を判別する検出孔判別ステップと、

少なくとも装填された記録媒体からの反射光に基づく信号を用いてディスク種別を判別する種別判別ステップと、

上記種別判別ステップの判別結果を用いて、上記検出孔判別ステップの判別結果による判別情報内容を決定する判別情報決定ステップと、

を備えたことを特徴とするディスク判別方法。

【請求項 1 5】 上記判別情報決定ステップで決定される判別情報には、書込可否の情報が含まれることを特徴とする請求項 1 4 に記載のディスク判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクがカートリッジに収納された形態の記録媒体とディスクドライブ装置、及びディスク判別方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】 特開平 8-96552

【特許文献2】 特開平5-36234

【特許文献3】 特開平5-144165

【特許文献4】 特開平8-321129

【0003】

近年、各種記録媒体が開発され、また高密度記録等による記録容量の拡大も進められている。さらに新規な記録媒体の開発に伴っては、過去の記録媒体との互換性を維持することも重要となる。

このような事情から、1つの範疇（グループ）の記録媒体として、多様な種別の記録媒体が併存する状況が生じた。

【0004】

現在普及しているミニディスク（MD：MINI DISC）を例に挙げる。ミニディスクは、最初にオーディオ記録用途として開発され、その際には、ディスク上にデータを全てエンボスピットで記録する再生専用のディスクと、光磁気ディスクを用い磁界変調方式で記録を行うことで、ユーザーサイドで音楽等の録音可能な記録再生型のディスクが用意された。

その後、オーディオデータだけでなく、コンピュータユースのデータ等も記録再生できるように、MD-Dataと呼ばれるフォーマットが開発され、さらに近年、より汎用的にデータを扱うとともに、著しい高密度化を実現したディスク（UMDと呼ばれる）が開発されている。また、UMDと呼ばれる新規ディスクの中でも、さらに新規なディスクが開発されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

これらは、いわゆるミニディスクとしての範疇における各種のディスクであるが、それぞれ略同形状で同サイズのカートリッジに収納されたディスクであり、ミニディスクに対応する記録再生装置（ディスクドライブ装置）に装填可能である。

しかしながら、ミニディスク対応のディスクドライブ装置としても、当然ながら旧来の機種、つまり、旧来の種別のディスクにのみ対応する機種が存在し、その旧来機種では、新規な種別のディスクは装填は可能なものの、新規フォーマッ

トでのデータ書込ができなかったり、或いは動作エラーやデータ破壊を引き起こす場合が考えられる。

このため、多様な種別のディスクと、それぞれの世代毎に開発されたディスクドライブ装置との各種組み合わせにおいて、少なくとも動作エラーやデータ破壊等の不具合を起こさせないようにすることが必要である。

【0006】

これらのことから、ディスクドライブ装置側では、同一範疇における多様な種別のディスクを的確に判別することが求められる。従来のディスク判別技術については、例えば上記特許文献3，4等の開示されている。

また、旧来機種での新開発ディスクに対する不具合をなくすことが求められる。

特に旧来機種の対応を考えると、ディスクの書込可否（誤消去防止）の管理の問題が大きい。

例えばミニディスク方式の範疇では、カートリッジに書込可否の検出孔が設けられており、ユーザーがカートリッジに設けられたスライダを操作することで検出孔を開閉し、データ書込禁止状態（誤消去防止状態）と、書込可能状態を選択できるようにしている。

なお、これらの検出孔による書込可否検出については、上記特許文献1，2，3等に記述されている。

【0007】

ここで旧来機種のディスクドライブ装置において対応不能な新規ディスクについては、不具合を防止するために、旧来機種から見て書込禁止となるようにすることが考えられる。

ところが、上記検出孔により旧来機種に対して常に「書込禁止」と認識させる場合、新規機種としてのディスクドライブ装置では、その検出孔を書込可否の判断に使用できなくなる。このため、書込可否判別のための別の検出孔を設ける必要が生ずる。一方、そのようにすると、今度は、新規ディスクドライブ装置では、旧来ディスクの検出孔による書込可否判別に支障を来す。

さらに、新規ディスクの開発に伴って、検出孔を増やすことは、機器側での検

出手段も増やすことにつながり、コスト的に好ましくない。また小型化や薄型化の妨げともなる。

【0008】

例えばこのように、データ書込可否の管理についても、ディスク種別の増加に伴って困難となり、また当然、ディスクドライブ装置は多様な種別のディスクを正確に判別し、適正な処理を実行できるようにする必要がある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明は、多様な種別の記録媒体に対して、検出孔等に対応するスイッチ等の検出用デバイスを追加或いは変更せず、正確なディスク種別判別や、適切な書込可否の判別が、旧来機種や新規機種に関わらず可能となるようにすることを目的とする。

【0010】

本発明の記録媒体は、ディスクがカートリッジに収納されて成る記録媒体において、上記カートリッジの基準平面上の所定位置に形成された検出孔と、上記検出孔を開閉する開閉手段とを有する。そして上記開閉手段は、検出孔を閉状態とした場合に、当該検出孔の位置において上記カートリッジの基準平面に対して略水平の平面を形成するように構成されている。

また上記カートリッジには少なくとも第1、第2の上記検出孔が形成され、

第2の検出孔は、上記開閉手段によって開閉されるとともに、第1の検出孔は常に開状態とされているものとする。

また上記記録媒体は、同一のディスクドライブ装置に装填可能な複数種別を含む範疇の記録媒体であり、当該範疇の記録媒体は、それぞれカートリッジ上の同一の位置として第1、第2の検出孔の位置が規定されており、当該範疇の他の種の記録媒体においては、第1の検出孔の開状態が書込禁止を提示する検出孔とされ、第2の検出孔は、その開閉各状態でディスク反射率を提示する検出孔とされている場合に、上記記録媒体では、第2の検出孔が、上記開閉手段による開閉各状態で書込可否を提示する検出孔とされている。

【0011】

本発明のディスクドライブ装置は、ディスクがカートリッジに収納されて成る記録媒体として、複数種別を含む範疇における各種別の記録媒体を装填可能なディスクドライブ装置である。そして、カートリッジに形成される 1 又は複数の検出孔の開閉状態を判別する検出孔判別手段と、少なくとも装填された記録媒体からの反射光に基づく信号を用いてディスク種別を判別する種別判別手段と、上記種別判別手段の判別結果を用いて、上記検出孔判別手段の判別結果による判別情報内容を決定する判別情報決定手段とを備える。

また、上記判別情報決定手段が決定する判別情報には、書込可否の情報が含まれる。

特に上記範疇の記録媒体は、それぞれカートリッジ上の同一の位置として第 1、第 2 の検出孔の位置が規定されており、当該範疇の記録媒体においては、上記第 1 の検出孔の開閉状態が書込可否を提示する検出孔とされた記録媒体の種別と、上記第 2 の検出孔の開閉状態が書込可否を提示する検出孔とされた記録媒体の種別とがある。その場合に上記判別情報決定手段は、上記種別判別手段の判別結果と、上記第 1 又は第 2 の検出孔についての上記検出孔判別手段の判別結果に基づいて、装填された記録媒体についての書込可否を判別する。

【0012】

また上記種別判別手段は、ディスク種別判別のために上記反射光に基づく信号から、ディスクの反射率検出、上記信号の位相差検出、記録媒体の管理情報検出、記録媒体のアドレス構造検出、記録媒体の特定領域検出のいずれかを実行する。

例えば上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記位相差検出と、上記管理情報検出とを行う。

又は、上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記管理情報検出と、上記アドレス構造検出とを行う。

又は、上記種別判別手段は、上記管理情報検出と、上記特定領域検出を行うと共に、上記検出孔判別手段の判別結果を用いてディスク種別を判別する。

又は、上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記管理情報検出を行うと共に、上記検出孔判別手段の判別結果を用いてディスク種別を判別する。

又は、上記種別判別手段は、上記反射率検出と、上記管理情報検出と、上記特定領域検出とを行う。

又は、上記種別判別手段は、上記管理情報検出を行う。

【0013】

本発明のディスク判別方法は、ディスクがカートリッジに収納されて成る記録媒体として、複数種別を含む範疇における各種別の記録媒体を装填可能なディスクドライブ装置におけるディスク判別方法であり、カートリッジに形成される1又は複数の検出孔の開閉状態を判別する検出孔判別ステップと、少なくとも装填された記録媒体からの反射光に基づく信号を用いてディスク種別を判別する種別判別ステップと、上記種別判別ステップの判別結果を用いて、上記検出孔判別ステップの判別結果による判別情報内容を決定する判別情報決定ステップとを備える。

上記判別情報決定ステップで決定される判別情報には、書込可否の情報が含まれる。

【0014】

上記本発明の記録媒体では、上記開閉手段は、検出孔を閉状態とした場合に、当該検出孔の位置において上記カートリッジの基準平面に対して略水平の平面を形成するように構成されているため、検出孔が閉状態となっている場合、同一位置に検出孔が存在しない種別の従前の記録媒体のカートリッジ平面と同様の状態となる。従って、対応する検出用のスイッチは、当該位置に検出孔が存在しない種別の記録媒体に対応するストローク範囲と同一で良いものとできる。

また、カートリッジには少なくとも第1、第2の上記検出孔が形成され、第2の検出孔は、上記開閉手段によって開閉されるとともに、第1の検出孔は常に開状態とされているものとする事は、第2の検出孔が、例えば記録可否の設定に用いられるとともに、上記カートリッジ基準平面と略水平の平面において閉状態とすることを意味する。さらに、第1の検出孔が常時開状態にあることは、特に第1の検出孔を書込可否の設定に用いる従前の種別の記録媒体において例えば書込禁止状態となることを意味し、つまり従前機種としてのディスクドライブ装置において書込禁止と判別されるようにできる。

【0015】

また上記本発明のディスクドライブ装置又はディスク判別方法では、カートリッジに形成される1又は複数の検出孔の開閉状態と、装填された記録媒体からの反射光に基づく信号を用いたディスク種別の結果とによって、ディスク種別と共に上記検出孔による判別情報内容（例えば書込可否）を判別することになる。

【0016】

つまり本発明では、本発明の記録媒体を含む範疇の各種の記録媒体、及び従前機種から本発明のディスクドライブ装置に該当する機種までの各種のディスクドライブ装置を考えた場合、ディスク種別に応じて、第1、第2の検出孔の意味を変化させることで、記録媒体とディスクドライブ装置の各種組み合わせにおいて適切な書込可否設定が可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、ミニディスクシステムとしての範疇の記録媒体及びディスクドライブ装置を例に挙げて本発明の実施の形態を説明する。説明は次の順序で行う。

1. 記録再生装置（ディスクドライブ装置）の構成
2. ディスク種別
3. ストレージ部の構成
4. カートリッジ検出孔
5. ディスク種別判別
6. 書込可否判別処理

【0018】

1. 記録再生装置（ディスクドライブ装置）の構成

実施の形態としてのディスクドライブ装置は、磁界変調方式でデータ記録が行われる光磁気ディスクであるミニディスク（MD）方式のディスクに対する記録

再生装置である。但し、既に普及している音楽用途のミニディスクのみではなく、より高密度記録を可能とし、ビデオデータの他、コンピュータユースの各種データのストレージに利用できる高密度ディスクについても対応可能な記録再生装置である。

【0019】

図1により本実施の形態の記録再生装置の構成を説明する。

図1においては、本実施の形態の記録再生装置1が、例えばパーソナルコンピュータ（或いはネットワーク）100として外部の機器との間でデータ通信可能な機器として示している。

例えば記録再生装置1は、パーソナルコンピュータ100とUSBケーブル等の伝送路101で接続されることで、パーソナルコンピュータ100に対する外部ストレージ機器として機能できる。また、パーソナルコンピュータ100を介したり、或いは直接ネットワークと接続できる機能を備えるなどしてネットワーク接続されることで、音楽や各種データをダウンロードし、記録再生装置1においてストレージ部2に装填されたディスク（MD）に保存できるものともなる。

【0020】

一方、この記録再生装置1はパーソナルコンピュータ100等に接続しなくとも、例えばAV（オーディオ・ビデオ）機器として機能する。例えば他のAV機器等から入力されたオーディオデータやビデオデータ（AVデータ）をディスクに記録したり、ディスクに記録された音楽データ等を再生出力することができる。

即ち本実施の形態の記録再生装置1は、パーソナルコンピュータ100等に接続されることで汎用的なデータストレージ機器として利用でき、かつ単体ではAV対応の記録再生機器としても利用できる装置である。

【0021】

記録再生装置1は、ストレージ部2、キャッシュメモリ3、USBインターフェース4、入出力処理部5、表示部6、操作部7、システムコントローラ8、ROM9、RAM10、キャッシュ管理メモリ11、NV-RAM12を備える。

【0022】

ストレージ部2は、装填されたディスクに対する記録／再生を行う。本実施の形態で用いるいわゆるミニディスク方式のディスク及びそれに対応するストレージ部2の構成については後述する。

【0023】

キャッシュメモリ3は、ストレージ部2でディスクに記録するデータ、或いはストレージ部2によってディスクから読み出されたデータについてのバッファリングを行うキャッシュメモリである。例えばD-RAM2より構成される。

キャッシュメモリへのデータの書込／読出は、システムコントローラ(CPU)8において起動されるタスクによって制御される。

【0024】

USBインターフェース4は、例えばパーソナルコンピュータ100とUSBケーブルとしての伝送路101で接続された際の、データ伝送のための処理を行う。

入出力処理部5は、例えば記録再生装置1が単体でオーディオ機器として機能する場合に記録再生データの入出力のための処理を行う。

【0025】

システムコントローラ8は、記録再生装置1内の全体の制御を行うと共に、接続されたパーソナルコンピュータ100との間の通信制御を行う。

ROM9にはシステムコントローラ8の動作プログラムや固定パラメータ等が記憶される。

RAM10はシステムコントローラ8によるワーク領域として用いられ、また各種必要な情報の格納領域とされる。

例えばストレージ部2によってディスクから読み出された各種管理情報や特殊情報を記憶する。例えばP-TOCデータ、U-TOCデータ、プレイリストデータ、FATデータ、ユニークID、ハッシュ値等を記憶する。P-TOCデータ、U-TOCデータはミニディスクに記録されている音楽トラック等の管理情報である。また本実施の形態の記録再生装置1が対応できるミニディスク方式に準拠した高密度ディスクは、P-TOC、U-TOC、又はP-TOPと呼ばれる管理形式のうえに、FATファイルシステムを構築したものである。プレイリ

ストは、高密度ディスクにおいてA T R A C方式などによる音楽データ等のアドレス等を管理する情報であって、F A Tシステム上の1つのファイルとして記録されるものである。高密度ディスクが装填された場合には、これらF A Tやプレイリストの情報も読み込むことになる。ユニークI D、ハッシュ値等はパーソナルコンピュータ100等との間でのデータ伝送に際しての認証処理や暗号化／復号に用いられる情報である。

【0026】

キャッシュ管理メモリ11は、例えばS-RAMで構成され、キャッシュメモリ3の状態を管理する情報が格納される。システムコントローラ8はキャッシュ管理メモリ11を参照しながらデータキャッシュ処理の制御を行う。キャッシュ管理メモリ11の情報については後述する。

NV-RAM（不揮発性RAM）12は、電源オフ時にも消失させないデータの格納領域として用いられる。

【0027】

表示部6は、システムコントローラ8の制御に基づいて、ユーザーに対して提示すべき各種情報の表示を行う。例えば動作状態、モード状態、楽曲等のデータの名称情報、トラックナンバ、時間情報、その他の情報表示を行う。

操作部7には、ユーザーの操作のための各種操作子として、操作キーやジョグダイヤルなどが形成される。ユーザーは記録・再生、データ通信のための所要の動作を操作部7を操作して指示する。システムコントローラ8は操作部7によって入力された操作情報に基づいて所定の制御処理を行う。

【0028】

パーソナルコンピュータ100等が接続された際の、システムコントローラ8による制御は例えば次のようになる。

システムコントローラ8は、U S Bインターフェース4を介して接続されたパーソナルコンピュータ100との間で通信可能とされ、書込要求、読出要求等のコマンドの受信やステータス情報その他の必要情報の送信などを行う。

システムコントローラ8は、例えばディスクがストレージ部2に装填されることに応じて、ディスクからの管理情報等の読出をストレージ部2に指示し、キャ

ッシュメモリ 3 を介して取り込んで RAM 10 に格納させる。

P-TOC、U-TOC、又は P-TOP の管理情報を読み込ませることで、システムコントローラ 8 はディスクのトラック記録状態を把握できる。

またユニーク ID やハッシュ値により、ディスク認証その他の処理を行ったり、或いはこれらの値をパーソナルコンピュータ 100 に送信して処理させることができる。

【0029】

パーソナルコンピュータ 100 からの或るデータの読出要求があった場合は、システムコントローラ 8 はストレージ部 2 に、当該データの読出を実行させる。読み出されたデータは、必要に応じて AV 信号処理部 3 にて信号処理が施された上で、キャッシュメモリ 3 に書き込まれる。但し、既に当該要求されたデータが既にキャッシュメモリ 3 に格納されていた場合は、ストレージ部 2 による読出は必要ない。いわゆるキャッシュヒットである。

そしてシステムコントローラ 8 はキャッシュメモリ 3 に書き込まれているデータを読み出させ、USB インターフェース 4 を介してパーソナルコンピュータ 100 に送信させる制御を行う。

【0030】

パーソナルコンピュータ 100 からの或るデータの書込要求があった場合は、システムコントローラ 8 は、伝送されてくるデータをキャッシュメモリ 3 に格納させる。そして、キャッシュメモリ 3 に格納されたデータをストレージ部 2 によってディスクに記録させる。

なお、ディスクへのデータ記録は、クラスタという単位が最小単位で行われるものとされる。例えばクラスタは 32 FAT セクターである。

もし、パーソナルコンピュータ 100 等が記録要求したデータ量が数セクターなどであって 1 クラスタに満たない場合、ブロッキングと呼ばれる処理が行われる。即ちシステムコントローラ 8 は、ストレージ部 2 に、まず当該 FAT セクターを含むクラスタの読出を実行させる。読み出されたクラスタデータはキャッシュメモリ 3 に書き込まれる。

そしてシステムコントローラ 8 は、パーソナルコンピュータ 100 からの FA

Tセクターのデータ（記録データ）をUSBインターフェース4を介してキャッシュメモリ3に供給させ、格納されているクラスタデータに対して、該当するFATセクターのデータの書換を実行させる。

そしてシステムコントローラ8は、必要なFATセクターが書き換えられた状態でキャッシュメモリ3に記憶されているクラスタデータを、記録データとしてストレージ部2に転送させる。ストレージ部2では、当該クラスタ単位のデータをディスクに書き込む。

【0031】

なお、以上は例えばパーソナルコンピュータ100との伝送を伴うデータの記録再生のための制御であり、例えばミニディスク方式のオーディオデータなどの記録再生時のデータ転送は、入出力処理部5を介して行われる。

入出力処理部5は、例えば入力系として、ライン入力回路／マイクロホン入力回路等のアナログ音声信号入力部、A/D変換器や、デジタルオーディオデータ入力部を備える。またATRAC圧縮エンコーダ／デコーダを備える。ATRACエンコーダ／デコーダは、ATRAC方式によるオーディオデータの圧縮／伸長処理を実行するための回路である。なお、もちろんのこと、本実施の形態の記録再生装置としては、例えばMP3などの他のフォーマットによる圧縮オーディオデータが記録再生可能な構成を採ってもよく、この場合には、これらの圧縮オーディオデータのフォーマットに対応したエンコーダ／デコーダを備えればよい。

また、本実施の形態としては、ビデオデータに関しては、特に記録再生可能なフォーマットの限定は行わないが、例えばMP4などが考えられる。そして、入出力処理部5としては、このようなフォーマットに対応したエンコーダ／デコーダを備えればよいこととなる。

さらに入出力処理部5は、出力系として、デジタルオーディオデータ出力部や、D/A変換器及びライン出力回路／ヘッドホン出力回路等のアナログ音声信号出力部を備える。

【0032】

また、この場合の入出力処理部5内には、暗号処理部5aが備えられる。暗号

処理部 5 a においては、例えばディスクに記録すべき A V データについて、所定のアルゴリズムによる暗号化処理を施すようにされる。また、例えばディスクから読み出された A V データについて暗号化が施されている場合には、必要に応じて暗号解読のための復号処理を実行するようにもされている。

【0033】

入出力処理部 5 を介した処理としてディスクにオーディオデータが記録されるのは、例えば入力 T I N として入出力処理部 5 にデジタルオーディオデータ（又はアナログ音声信号）が入力される場合である。入力されたりニア P C M デジタルオーディオデータ、或いはアナログ音声信号で入力され A / D 変換器で変換されて得られたりニア P C M オーディオデータは、A T R A C 圧縮エンコードされてキャッシュメモリ 3 に蓄積される。そして所定タイミング（A D I P クラスタ相当のデータ単位）でキャッシュメモリ 3 から読み出されてストレージ部 2 に転送される。ストレージ部 2 では、転送されてくる圧縮データを所定の変調方式で変調してディスクに記録する。

【0034】

ディスクからミニディスク方式のオーディオデータが再生される場合は、ストレージ部 2 は再生データを A T R A C 圧縮データ状態に復調してキャッシュメモリ 3 に転送する。そしてキャッシュメモリ 3 から読み出されて入出力処理部 5 に転送される。入出力処理部 5 は、供給されてくる圧縮オーディオデータに対して A T R A C 圧縮デコードを行ってりニア P C M オーディオデータとし、デジタルオーディオデータ出力部から出力する。或いは D / A 変換器によりアナログ音声信号としてライン出力 / ヘッドホン出力を行う。

【0035】

なお、この図 1 の記録再生装置 1 の構成は一例であり、例えば入出力処理部 5 は、オーディオデータだけでなく、ビデオデータに対応する入出力処理系を備えるようにしてもよい。

また、パーソナルコンピュータ 100 との接続は U S B でなく、I E E E 1394 等の他の外部インターフェイスが用いられても良い。

【0036】

2. ディスク種別

本実施の形態の記録再生装置1で記録媒体とされるディスクは、ミニディスク方式のディスクである。特に従前の音楽用のミニディスクだけではなく、コンピュータユースの各種データを記録できる高密度ディスクにも対応する。

まずここで、ミニディスク方式としての範疇に属し、本例の記録再生装置1に装填可能な各種の種別のミニディスクについて述べておく。

【0037】

なお区別のために、各種別のミニディスクの名称として、「再生専用MD」「録再MD」「高密度MDタイプA」「高密度MDタイプB」「再生専用高密度MD」「高密度MDタイプC」という用語を用いる。これらはあくまで本明細書での説明上の名称である。各種別のディスクは次のようなものである。

【0038】

再生専用MDとは、一般にプリマスタートディスクと呼ばれる再生専用のオーディオ用途のMDを指す。データは全てエンボスピットで記録される。

録再MDとは、光磁気ディスクとして形成され、磁界変調方式でデータの記録再生が可能とされたMDであり、オーディオ用途とされたMDを指す。

【0039】

これら再生専用MDと録再MDは、いわゆる第1世代のMDであり、オーディオMDとして現在広く普及している。

なお、第1世代のMDの後に、オーディオ用途を拡張して一般データ記録用途に開発された、MD-DATAと呼ばれるものが存在するが、本明細書ではMD-DATAは上記録再MDまたは再生専用MDに属するものとして扱う。

【0040】

その後、MD方式に準拠して高密度化を進めた次世代MDが開発された。これら高密度MDとする。ここで言う高密度MDは、「UMD」とも呼ばれるディスクであり、汎用的なデータストレージ用途に対応可能とされ、また第1世代M

Dに比して倍以上の記録容量を実現した。

そしてその高密度MDとしても開発が進み、現状では数種類の種別が存在する。これらを上記のように「高密度MDタイプA」「高密度MDタイプB」「高密度MDタイプC」と呼ぶこととする。これらが本発明の実施の形態の記録媒体に相当する。

高密度MDタイプAは、「UMD1」と呼ばれるディスクである。

高密度MDタイプBは、「UMD1.5」と呼ばれるディスクである。

高密度MDタイプCは、「UMD3」と呼ばれるディスクである。

また高密度MDタイプB（UMD1.5）については、エンボスピットによる再生専用型も考えられており、これを高密度MDタイプBと区別する意味で「再生専用高密度MD」と呼ぶこととする。

なお、高密度MDタイプB／タイプCが、本発明の実施の形態の記録媒体に相当する。

【0041】

ここで図2（a）（b）に、第1世代のMD（再生専用MD、録再MD（及びMD-DATA））と、高密度MD（高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプC）の規格を比較して示す。

図2（a）に示すように、第1世代のMD（及びMD-DATA）のフォーマットとしては、トラックピッチは $1.6\mu\text{m}$ 、ビット長は $0.59\mu\text{m/bit}$ となる。また、レーザ波長 $\lambda=780\text{nm}$ とされ、光学ヘッドの開口径 $NA=0.45$ とされる。

【0042】

録再MDでは、記録方式としては、グループ記録方式を採っている。つまり、グループ（ディスク盤面上の溝）をトラックとして記録再生に用いるようにしている。

アドレス方式としては、シングルスパイラルによるグループ（トラック）を形成したうえで、このグループの両側に対してアドレス情報としてのウォブルを形成したウォブルドグループを利用する方式を採るようにされている。

なお、本明細書では、ウォブリングにより記録される絶対アドレスをADIP

(Address in Pregroove) と呼ぶ。

再生専用MDではグループは形成されず、エンボスピット列によりトラックが形成されており、またアドレスはデータとともに記録される。

【0043】

これら第1世代のMDでは、記録データの変調方式としてはEFM(8-14変換)方式を採用している。また、誤り訂正方式としてはACIRC(Advanced Cross Interleave Reed-Solomon Code)が採用され、データインターリーブには畳み込み型を採用している。データの冗長度は46.3%となる。

【0044】

また、データの検出方式はビットバイビット方式である。ディスク駆動方式としてはCLV(Constant Linear Verocity)が採用されており、CLVの線速度としては、1.2m/sとされる。

そして、記録再生時の標準のデータレートとしては、133kB/sとされ、記録容量としては、164MB(MD-DATAでは140MB)となる。

また、クラスタというデータ単位がデータの最小書換単位とされるが、このクラスタは、32個のメインセクターと4個のリンクセクターによる36セクターで構成される。

【0045】

一方、高密度MDとしては、現状において、2つの規格が存在する。即ち高密度MDタイプA及びタイプB(再生専用高密度MDを含む)としての規格と、さらに高密度化が実現された高密度MDタイプCとしての規格である。

【0046】

先ず、高密度MDタイプA/タイプBの場合は、トラックピッチが1.5~1.6 μ m、線密度0.437 μ m/bitであり、記録容量としては300MBまで高くなっている。また、標準速度における転送レートは、4.37Mbps、線速度は、2.4m/secとなっている。

また、高密度MDタイプCの場合は、トラックピッチが1.25 μ m、線密度0.16 μ m/bitであり、記録容量は1GBにまで高められている。また、標準速度における転送レートは、9.83Mbps、線速度は、1.98m/sec

となっている。

【0047】

なお、図2(b)には示していないが、高密度MDでの記録データの変調方式としては、高密度記録に適合するとされるRLL(1, 7)PP方式(RLL; Run Length Limited、PP: Parity preserve/Prohibit runlength))が採用され、誤り訂正方式としては、より訂正能力の高いBIS(Burst Indicator Subcode)付きのRS-LDC(Reed Solomon-Long Distance Code)方式を用いている。データインターリーブにはブロック完結型が採用される。データの冗長度は20.50%とされる。

またデータの検出方式はパーシャルレスポンスPR(1, 2, 1)MLを用いたビタビ復号方式とされる。

なおRLL(1-7)変調及びRS-LDC誤り訂正方式については、例えば「特開平11-346154号公報」や、「国際特許公開公報WO 00/07300」などに開示されている技術である。

またディスク駆動方式はCLV(Constant Linear Verocity)又はZCAV(Zone Constant Angular Verocity)である。

【0048】

3. ストレージ部の構成

図1に示したストレージ部2は、以上のような第1世代のMDと汎用データ記録媒体としての高密度MDに対応できるディスクドライブ部とされる。

このストレージ部2の構成例を図3に示す。

【0049】

図示するディスク90は、上述した各種のディスクである。ディスク90はカートリッジ91に収納されている。

ストレージ部2においては、装填されたディスク90をスピンドルモータ29によってCLV方式で回転駆動させる。

このディスク 90 に対しては記録／再生時に光学ヘッド 19 によってレーザ光が照射される。

光学ヘッド 19 は、記録時には記録トラックをキュリー温度まで加熱するための高レベルのレーザ出力を行い、また再生時には磁気カー効果により反射光からデータを検出するための比較的 low レベルのレーザ出力を行う。このため、光学ヘッド 19 には、ここでは詳しい図示は省略するがレーザ出力手段としてのレーザダイオード、偏光ビームスプリッタや対物レンズ等からなる光学系、及び反射光を検出するためのフォトディテクタが搭載されている。光学ヘッド 19 に備えられる対物レンズとしては、例えば 2 軸機構によってディスク半径方向及びディスクに接離する方向に変位可能に保持されている。

【0050】

また、ディスク 90 を挟んで光学ヘッド 19 と対向する位置には磁気ヘッド 18 が配置されている。磁気ヘッド 18 は記録データによって変調された磁界をディスク 90 に印加する動作を行う。

また、図示しないが光学ヘッド 19 全体及び磁気ヘッド 18 をディスク半径方向に移動させるためスレッドモータ及びスレッド機構が備えられている。

【0051】

このストレージ部 2 では、光学ヘッド 19、磁気ヘッド 18 による記録再生ヘッド系、スピンドルモータ 29 によるディスク回転駆動系のほかに、記録処理系、再生処理系、サーボ系等が設けられる。

記録処理系では、第 1 世代 MD に対する記録時に第 1 の変調方式の変調（EFM 変調・ACIRC エンコード）を行う部位と、高密度 MD に対する記録時に第 2 の変調方式（RLL（1-7）PP 変調、RS-LDC エンコード）の変調を行う部位が設けられる。

再生処理系では、第 1 世代 MD（及び高密度 MD の U-TOC）の再生時に第 1 の変調方式に対する復調（EFM 復調・ACIRC デコード）を行う部位と、高密度 MD の再生時に第 2 の変調方式に対する復調（パーシャルレスポンス PR（1, 2, 1）及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づく RLL（1-7）復調、RS-LDC デコード）を行う部位が設けられる。

【0052】

光学ヘッド19のディスク90に対するレーザ照射によりその反射光として検出された情報（フォトディテクタによりレーザ反射光を検出して得られる光電流）は、RFアンプ21に供給される。

RFアンプ21では入力された検出情報に対して電流－電圧変換、増幅、マトリクス演算等を行い、再生情報としての再生RF信号、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FE、グループ情報（ディスク90にトラックのウォブリングにより記録されているADIP情報）等を抽出する。

【0053】

第1世代MDの再生時には、RFアンプで得られた再生RF信号は、EFM復調部24及びACIRCデコーダ25で処理される。

即ち再生RF信号は、EFM復調部24で2値化されてEFM信号列とされた後、EFM復調され、さらにACIRCデコーダ25で誤り訂正及びデインターリーブ処理される。即ちこの時点でATrac圧縮データの状態となる。

そして第1世代MDの再生時には、セクタ26はB接点側が選択されており、当該復調されたATrac圧縮データがディスク90からの再生データとして出力される。即ちデータバッファ32を介してストレージ部2から出力され、図1のキャッシュメモリ3に圧縮データが供給されることになる。

【0054】

一方、高密度MDの再生時には、RFアンプ21で得られた再生RF信号は、RL(1-7)PP復調部22及びRS-LDCデコーダ25で処理される。

即ち再生RF信号は、RL(1-7)PP復調部22において、PR(1, 2, 1)及びビタビ復号を用いたデータ検出によりRL(1-7)符号列としての再生データを得、このRL(1-7)符号列に対してRL(1-7)復調処理が行われる。そして更にRS-LDCデコーダ23で誤り訂正及びデインターリーブ処理される。

そして高密度MDの再生時には、セクタ26はA接点側が選択されており、当該復調されたデータがディスク90からの再生データとして出力される。即ちデータバッファ32を介してストレージ部2から出力され、図1のキャッシュメ

モリ 3 に復調データが供給されることになる。

【0055】

R F アンプ 21 から出力されるトラッキングエラー信号 T E、フォーカスエラー信号 F E はサーボ回路 27 に供給され、グループ情報は A D I P デコーダ 30 に供給される。

【0056】

A D I P デコーダ 30 は、グループ情報に対してバンドパスフィルタにより帯域制限してウォブル成分を抽出した後、F M 復調、バイフェーズ復調を行って A D I P アドレスを抽出する。

抽出された、ディスク上の絶対アドレス情報である A D I P アドレスはストレージコントローラ (C P U) 31 に供給される。ストレージコントローラ 31 では A D I P アドレスに基づいて、所要の制御処理を実行する。

またグループ情報はスピンドルサーボ制御のためにサーボ回路 27 に供給される。

【0057】

サーボ回路 27 は、例えばグループ情報に対して再生クロック (デコード時の P L L 系クロック) との位相誤差を積分して得られる誤差信号に基づき、C L V サーボ制御のためのスピンドルエラー信号を生成する。

またサーボ回路 27 は、スピンドルエラー信号や、上記のように R F アンプ 21 から供給されたトラッキングエラー信号 T E、フォーカスエラー信号 F E、或いはストレージコントローラ 31 からのトラックジャンプ指令、アクセス指令等に基づいて各種サーボ制御信号 (トラッキング制御信号、フォーカス制御信号、スレッド制御信号、スピンドル制御信号等) を生成し、モータドライバ 28 に対して出力する。即ち上記サーボエラー信号や指令に対して位相補償処理、ゲイン処理、目標値設定処理等の必要処理を行って各種サーボ制御信号を生成する。

【0058】

モータドライバ 28 では、サーボ回路 27 から供給されたサーボ制御信号に基づいて所要のサーボドライブ信号を生成する。ここでのサーボドライブ信号としては、二軸機構を駆動する二軸ドライブ信号 (フォーカス方向、トラッキング方

向の2種)、スレッド機構を駆動するスレッドモータ駆動信号、スピンドルモータ29を駆動するスピンドルモータ駆動信号となる。

このようなサーボドライブ信号により、ディスク90に対するフォーカス制御、トラッキング制御、及びスピンドルモータ29に対するCLV制御が行われることになる。

【0059】

ディスク90に対して記録動作が実行される際には、キャッシュメモリ3からデータバッファ32にデータが供給される。

第1世代MDへの記録時には、セクタ16がB接点に接続され、従ってACIRCエンコーダ14及びEFM変調部15が機能することになる。

この場合、オーディオ処理部10からの圧縮データはACIRCエンコーダ14でインターリーブ及びエラー訂正コード付加が行われた後、EFM変調部15でEFM変調が行われる。

そしてEFM変調データがセクタ16を介して磁気ヘッドドライバ17に供給され、磁気ヘッド18がディスク90に対してEFM変調データに基づいた磁界印加を行うことでデータ記録が行われる。

【0060】

高密度MDへの記録時には、セクタ16がA接点に接続され、従ってRS-LDCエンコーダ12及びRL L (1-7) PP変調部13が機能することになる。

この場合、キャッシュメモリ3からの高密度データはRS-LDCエンコーダ12でインターリーブ及びRS-LDC方式のエラー訂正コード付加が行われた後、RL L (1-7) PP変調部13でRL L (1-7) 変調が行われる。

そしてRL L (1-7) 符号列としての記録データがセクタ16を介して磁気ヘッドドライバ17に供給され、磁気ヘッド18がディスク90に対して変調データに基づいた磁界印加を行うことでデータ記録が行われる。

【0061】

レーザドライバ/APC20は、上記のような再生時及び記録時においてレーザダイオードにレーザ発光動作を実行させるが、いわゆるAPC (Automatic La

zer Power Control) 動作も行う。

即ち、図示していないが、光学ヘッド19内にはレーザパワーモニタ用のディテクタが設けられ、そのモニタ信号がレーザドライバ/APC20にフィードバックされる。レーザドライバ/APC20は、モニタ信号として得られる現在のレーザパワーを、設定されているレーザパワーと比較して、その誤差分をレーザ駆動信号に反映させることで、レーザダイオードから出力されるレーザパワーが、設定値で安定するように制御している。

なお、レーザパワーとしては、再生レーザパワー、記録レーザパワーとしての値がストレージコントローラ31によって、レーザドライバ/APC20内部のレジスタにセットされる。

【0062】

以上の各動作（アクセス、各種サーボ、データ書込、データ読出、データ転送の各動作）は、システムコントローラ8からの指示に基づいたストレージコントローラ31の制御によって実行される。

【0063】

また後述するが、ミニディスクとしてのディスク90を収納するカートリッジ91には、書込可否やディスク反射率を示すための検出孔が形成され、特に書込可否の検出孔はユーザーの操作によって開閉可能とされている。

ストレージ部2においては、このようなカートリッジ91の検出孔の状態（開閉又は有無）を検出するための検出孔判別部33が設けられている。

検出孔判別部33には、ディスク装填時に、そのカートリッジ91上の検出孔に対向することになる位置にスイッチSW0、SW1が形成されており、検出孔が閉じられている場合（又は存在しない場合）に、スイッチが押される（オン）ものとされている。

このスイッチSW0、SW1のオン／オフの状態はストレージコントローラ31に供給され、これによってストレージコントローラ31は検出孔の状態を確認できることになる。

【0064】

なお、この構成例ではストレージ部2内にストレージコントローラ31を設け

たが、システムコントローラ 8 がストレージ部 2 内の各部を直接制御するような構成例も考えられる。

【0065】

4. カートリッジ検出孔

上述した各種ディスクのカートリッジ 91 に設けられる検出孔について説明する。図 4～図 7 により各種ディスクのカートリッジ底面及び側面を示す。

図 4～図 7 に示す MD の範疇のディスクの場合、ディスク 90 は扁平なカートリッジ 91 に収納され、その内部で回転可能とされている。そしてカートリッジ 91 にはスライド式のシャッタ 92 が設けられ、各図のようにシャッタ 92 があけられることで内部のディスク 90 が表出する。なお、このシャッタ 92 は通常は閉じてディスク 90 を隠蔽しており、ディスクドライブ装置に装填されると、そのデッキ内の機構によりスライドされて開けられるものとされる。

【0066】

図 4 は再生専用 MD を示している。再生専用 MD の場合、カートリッジ 91 の底面側の図示する所定位置に検出孔 H0 が形成される。

この検出孔 H0 の位置は、書込可否の判別のための位置とされ、検出孔 H0 が存在すること（検出孔 H0 が開状態となっていること）は書込不可（書込不能）を提示するものとなる。

再生専用 MD の場合は、当然書込不能であることから、単に検出孔 H0 としての孔が形成されているのみで、その開閉機構は設けられていない。従ってカートリッジ 91 の側面等には、開閉のためのスライダは設けられない。

【0067】

図 6 (a) (b) は、録再 MD 及び高密度 MD タイプ A のカートリッジ 91 を示している。

この場合、検出孔 H0、H1 が設けられる。検出孔 H0 は、再生専用 MD と同様に書込可否を設定するためのものである。そしてこの場合、スライダ 93 が設

けられ、検出孔H0はスライダ93の位置によって、図6(a)の閉状態と図6(b)の開状態をとることができる。即ちユーザーはスライダ93を操作して図6(a)(b)のように検出孔H0を開閉させ、書込可/書込不可を設定できる。

検出孔H0の開状態は書込不可、閉状態は書込可能を意味する。開状態が書込不可とされることで、上記再生専用MDの場合と検出孔H0が示す意味が一致される。

【0068】

図6における2つ目の検出孔H1は、ディスク90の反射率を示すものとされる。録再MD及び高密度MDタイプAは光磁気ディスクであり、再生専用MDがエンボスピットが形成された光ディスクであることと異なる。そして光磁気ディスクは光ディスクに比較して反射率が極めて低い。例えば光ディスクが反射率70%程度であることに比べ、光磁気ディスクは15~30%程度である。このためディスクドライブ装置(ストレージ部2)側では、ディスクが光ディスクであるか光磁気ディスクであるかにより内部の信号処理設定(例えばRFゲイン等)を変更しなければならず、この判別のために検出孔H1が設けられる。

そして、検出孔H1が存在する(開状態とされる)ことが、低反射率を示すものとなる。この場合、当然ながら、検出孔H1はスライダ93によって開閉されるものではない。即ち検出孔H1として固定の孔が形成される。

一方、上記再生専用MDの場合は、検出孔H1が存在しないことで、高反射率であることを提示しているものとなる。

【0069】

この図4、図6に示したように、第1世代MD及び高密度MDタイプAでは、検出孔H0は書込可否設定、また検出孔H1は反射率提示のためとして、その各孔の位置や有無が設定されている。

ところが、本実施の形態の高密度MDタイプC、タイプB(及び再生専用高密度MD)では、検出孔H0は常に開状態の孔とされ、検出孔H1が書込可否の設定に使用されるようにする。

図7(a)(b)は高密度MDタイプB/タイプCのカートリッジ91を示し

ており、図示するように検出孔H0、H1が設けられる。なお、検出孔H1は長孔とされているが、これは一例であり、後述するように上記図6と同様の円形であつてもよい。

検出孔H1はスライダ93によって、図7(a)の閉状態と図7(b)の開状態に切り換えることができる。

この高密度MDタイプB／タイプCの場合は、検出孔H1が図7(a)の閉状態にあることが書込可、図7(b)の開状態にあることが書込不可を示すものとなる。

一方検出孔H0はスライダ93の位置に関わらず、開状態が保たれる。

【0070】

また図5には高密度MDタイプBにおけるエンボスピットディスクとなる再生専用高密度MDのカートリッジ91を示すが、この場合、検出孔H0、H1が共に、常に開状態の固定の孔として形成される。固定孔による検出孔H0が常に開状態にあることは、図7の高密度MDタイプB／タイプCと同様である。

図5の再生専用高密度MDで、固定孔としての検出孔H1が設けられることは、これが書込不能なディスクであることによる。即ち上記図7の検出孔H1は開状態が書込不可を示すものとなるが、図5の再生専用高密度MDでは、固定の検出孔H1を形成することで「開状態」とし、書込不可（書込不能）を提示するものとしている。

【0071】

なお、どちらも再生専用の光ディスクである図4と図5を比較すると、図4の再生専用MDでは検出孔H0が存在すること（開状態）が「書込不可（書込不能）」を提示し、図5の再生専用高密度MDでは検出孔H1が存在すること（開状態）が「書込不可（書込不能）」を提示するものとなる。

【0072】

このように、図7の高密度MDタイプB／タイプC及び図5の再生専用高密度MDに固定の検出孔H0を形成するのは、第1世代MDのみに対応する旧来のディスクドライブ装置（旧来機種）において、これら高密度MDタイプB／タイプC及び再生専用高密度MDを、「書込不可」と認識させる機能を持たせるものと

なる。旧来機種は、検出孔H0の位置の開状態を「書込不可」と認識するためである。

また、検出孔H0を開状態に固定することで、高密度MDタイプB／タイプCにおいて検出孔H0を書込可否設定に使用できないことから、検出孔H1を書込可否設定に用いるようにする。

【0073】

このように検出孔H0、H1の意味が、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプAの場合と、高密度MDタイプB／タイプC及び再生専用高密度MDの場合とで異なることになると、高密度MDタイプB／タイプCに対してデータ書込を行うことのできる本実施の形態のディスクドライブ装置側は、単に検出孔の状態だけで書込可否を判別できない。そこで詳しくは後述するが、これらの各種別のMDが装填される本例のディスクドライブ装置（ストレージ部2）では、ディスク種別を検出し、その種別に応じて検出孔H0、H1による意味を決定するようにしている。

【0074】

なお、旧来機種でも、高密度MDタイプB／タイプC及び再生専用高密度MDが装填された場合に同様の事情が生ずるが、これらの種別のディスクは旧来機種では記録動作を実行させたくないという事情がある。そこで、これらの種別のディスクについては、検出孔H0を常時開状態の孔として、旧来機種に「書込不可」と認識させることで、問題はないものとなる。

高密度MDタイプB／タイプCについて旧来機種では記録動作を実行させたくないという事情は、次のようなものである。

これらの種別のディスクは、特にデータフォーマットや物理特性その他の点で旧来機種で元々記録ができないものである。従って誤って旧来機種によって記録が行われると、動作エラーやデータ破壊等の可能性が考えられる。もちろん動作エラーによってはユーザーの混乱もある。

またこれらの種別のディスクはデータの著作権保護のための暗号化や認証手法が取り入れられており、それらは旧来機種は対応していない。

このような事情から、高密度MDタイプB／タイプCや再生専用高密度MDで

は旧来機種において単に「記録不可」と判別されることが必要となるものである。

【0075】

図8～図11により、本実施の形態のディスクの検出孔H0, H1の構造を詳しく説明する。この場合、本実施の形態のディスクとは、高密度MDタイプB／タイプCとしてのディスクに相当するものである。

図8(a)(b)(c)(d)(e)は、本例のディスクの底面図、平面図、背面図、及び左右各側面図を示している。図8(a)に示されるように、カートリッジ底面側の所定位置に検出孔H0, H1が形成されることは、図7で述べたとおりである。

また図8(e)のようにカートリッジ側面にはスライダ93が形成され、このスライダ93の操作によって、検出孔H1側のみを開閉することができる。

【0076】

カートリッジ側面及び図8のA-A断面を図9に示す。図9(a)(b)は検出孔H1を閉状態とした場合、図9(c)(d)は検出孔H1を開状態とした場合を示している。

さらに、検出孔H1が閉状態にあるときのカートリッジ91の底面側から見た検出孔H0, H1の部分の拡大図を図10(a)に示し、その際のB-B断面を図10(b)に示す。

また検出孔H1が開状態にあるときのカートリッジ91の底面側から見た検出孔H0, H1の部分の拡大図を図10(c)に示し、その際のD-D断面及びC-C断面を図10(d)(e)に示す。

【0077】

各図からわかるように、スライダ93は、検出孔H0に対応する位置においてカートリッジ厚み方向に窪んだ窪み部93aと、検出孔H1に対応する位置でカートリッジ厚み方向に突出する突出部93bと、開状態及び閉状態としての各スライド位置を維持するための係止部93cと、ユーザーのスライド操作のための操作突起93dを有する形状とされる。

【0078】

操作突起 93 d により、ユーザーは図 9 (a) (c) に示すようにスライダ 93 をスライド操作できる。

図 9 (a) の位置の場合、スライダ 93 は、図 10 (a) に示すように、その係止部 93 c が、カートリッジ内に形成されている波形のリブ 95 の第 1 の湾曲部 95 a に係合することで、その位置状態を維持する。

また図 9 (c) の位置の場合、スライダ 93 は、図 10 (c) に示すように、その係止部 93 c が、波形のリブ 95 の第 2 の湾曲部 95 b に係合することで、その位置状態を維持する。

【0079】

スライダ 93 において検出孔 H0 に対応する位置の窪み部 93 a は、図 10 (a) (b) (c) (e) からわかるように、検出孔 H0 としての孔サイズより広い範囲で厚み方向に一段窪んだ部位とされている。

これによって、図 10 (a) (c) からわかるように、スライダ 93 がどちらの位置にある場合でも、検出孔 H0 を塞がないようにされている。従って検出孔 H0 は常に開状態となる。

【0080】

スライダ 93 において検出孔 H1 に対応する位置の突出部 93 b は、図 10 (a) (b) (c) (e) からわかるように、長孔とされた検出孔 H1 内に入り込むサイズ及び形状とされ、図 10 (a) (c) のように、スライド位置に関わらず長孔内に位置する。

なお、本例において検出孔 H1 が長孔とされているのは、スライド時に突出部 93 b が検出孔 H1 内を移動できるようにするためである。検出孔 H1 としては、少なくともミニディスクの範疇で規定されている位置における円形の孔とされればよく、例えば図 10 (a) で言えば長孔とされた検出孔 H1 の右半分の位置に孔が形成されればよい。つまり検出孔 H1 は長孔でなくてもよく、その場合については変形例として後述する。

そして、図 10 (a) のように長孔の右半分が突出部 93 b で塞がれている状態が検出孔 H1 の閉状態となり、図 10 (c) のように長孔の右半分に突出部 93 b が位置しない状態が、検出孔 H1 の開状態となる。

このスライダ 93 の突出部 93 b の上面は、図 9 (b) (d) に示すように、カートリッジ 91 の底面と略水平の面を形成するようにされる。

【0081】

このように、スライダ 93 は、検出孔 H0 を常に開状態とするとともに、検出孔 H1 を開閉する開閉機構として形成される。そしてさらに、突出部 93 b により、検出孔 H1 を閉状態にする場合において、その平面、つまりディスクドライブ装置側での検出スイッチ (図 3 のスイッチ SW1) が当接する面が、カートリッジ 91 の平面と略水平面 (厚み方向に略同一の高さ) となるようにするものである。

【0082】

検出孔 H0 を常に開状態とする理由は先に述べた。検出孔 H0 は第 1 世代 MD 等では書込可否の判別のために用いられており、これを利用して本例のディスクを旧来機種において書込不可と認識させるためである。

検出孔 H1 がユーザーによって開閉可能とされるのは、検出孔 H1 を書込可否の設定に使用するためである。

そして元々録再 MD 等で反射率検出のために用いられていた検出孔 H1 を、書込可否設定に利用することで、本例のディスクにおいて、特に書込可否設定のために新たに 3 つ目の検出孔を設けるなどの必要もなくなる。

これは、対応するディスクドライブ装置において検出孔に対応するスイッチを増設する必要がないことを意味する。従って機器の小型化、薄型化、或いはコスト面で有利となる。

【0083】

また、検出孔 H1 が閉状態の場合に、突出部 93 b によってカートリッジ平面と略水平面を形成するようにすることは、以下の理由による。

上述した用に各種ディスクにはそれぞれ同一位置として検出孔 H0、H1 の位置が規定されている。そしてディスクドライブ装置側としては、図 3 の検出孔判別部 33 において、検出孔 H0 に対応するスイッチ SW0 と、検出孔 H1 に対応するスイッチ SW1 が形成される。このスイッチ SW0、SW1 については、旧来機種としてのディスクドライブ装置でも同様である。

ここで、図11(c)に録再MD(及び高密度MDタイプA)、図11(d)に再生専用MDでの検出孔H0、H1及び対応するスイッチSW0、SW1の状態を示す。

図11(c)の録再MDの場合、検出孔H0、H1が設けられ、検出孔H0はカートリッジ厚み方向に約3mmの孔とされる。この検出孔H0はスライダ93によって開閉されるが、閉状態ではスライダの一部が、カートリッジ91の底面(基準平面)から破線①で示す1mm程度下がった位置となる。この1mmとは、カートリッジ91の厚みに相当する。そして録再MDでは、スライダ93には上記本例のディスクのように突出部93bは形成されていないため、スライダによって1mm下がった位置で、検出孔H0が「塞がれる」ことになる。

このため、スイッチSW0は、基準平面から見て1mmの位置においてスライダの一部に当接される状態を、スイッチオンとして検出孔H0の閉状態と判別するものとされ、一方図示するように基準平面から1mmの位置で当接されない状態を、スイッチオフとして検出孔H0の開状態と判別する。

このため、スイッチSW0のオン/オフでのストローク(開閉検出のためのストローク)は、基準平面から1mm程度の位置から3mmに達しない位置(2mm強)の範囲を対象として設計されている。

【0084】

一方、録再MDのもう一つの検出孔H1は、図のように例えば基準平面から2mm程度の深さの孔とされている。これは図11(d)の再生専用MDを考慮するとともに、常に開放状態であることによる。

図11(d)に示すように再生専用MDでは検出孔H1が形成されないが、上述したように、録再MDにおける検出孔H1は、このような検出孔H1の無い再生専用MDとの間で反射率の違いを提示するための設けられたものである。従ってスイッチSW1は、検出孔H1が無い状態を閉状態と判別する必要がある、このためカートリッジ91の底面(基準平面)に当接される状態(図11(d)の状態)を、スイッチオンとして検出孔H1の閉状態と判別する。一方図11(c)のように基準平面で当接されない状態を、スイッチオフとして検出孔H1の開状態と判別する。

このため、スイッチSW1のオン／オフでのストローク（開閉検出のためのストローク）は、基準平面と、基準平面から2mmに達しない位置（1mm強）の範囲を対象として設計されている。

【0085】

つまりミニディスクに対応する旧来のディスクドライブ装置としては、スイッチSW0、SW1は、ストロークは同等であるがそれぞれオフ状態でスイッチSW0の方がカートリッジ厚み方向に長く突出するように設計されている。

【0086】

ここで本例のディスクのように、検出孔H1側が書込可否設定に用いられ、スライダ93によって開閉されるようにすることを考える。

すると、仮にスライダ93が例えば録再MDの場合のように突出部93bが存在しないものとする、検出孔H1が閉状態にあるときには、スイッチSW1は基準平面から1mmの位置でスライダに当接することになる。

しかしながらその状態は、旧来機種 of スイッチSW1のストローク範囲のほぼ中間位置となってしまう、各種製造誤差を考えたとき、本例のディスクを旧来機種に装填した場合にオン／オフの明確な判別に不利となる。

また、本例のディスク（高密度MDタイプB／タイプC）に対応する本例のディスクドライブ装置（例えば図3のストレージ部2）においては、検出孔H1に対応するスイッチSW1を、スイッチSW0側と同様に、基準平面から1mmの位置から、3mmに達しない位置をストローク範囲として設計すれば、オン／オフの判別に不利とはならない。ところが、本例のディスクドライブ装置に再生専用MDが装填された場合、検出孔H1が存在しないため、スイッチSW1はカートリッジ91の底面（基準平面）に押し付けられることになる。これは、スイッチSW1がオン方向に、設計上のストローク範囲を越えて押し付けられる状態となり、場合によってはスイッチSW1の故障を引き起こすおそれがある。

これを防止するには、ストロークを基準平面と、基準平面から3mmに達しない位置とをカバーできる範囲に拡張しなければならない。すなわち旧来機種と同一構造のスイッチSW1を採用できなくなる。

【0087】

そこで本例では上述のように、スライダ 93 に突出部 93 b を設け、検出孔 H 1 が閉状態では、その突出部 93 b の平面が基準平面と略水平に成るようにしている。即ち図 11 (a) (b) に本例のディスクにおける検出孔 H 1 の開状態と閉状態を示しているが、図 11 (b) のように、スイッチ SW 1 が基準平面と略水平の位置 (即ち突出部 93 b) に当接してオン状態となったときを閉状態と判別するようにし、図 11 (a) のように基準平面において当接されずにオフ状態となった状態を開状態と判別するようにする。

【0088】

つまり、突出部 93 b が基準平面と略水平状態で検出孔 H 1 を閉状態とすることで、次のような利点が生ずる。

まず、録再 MD 等で反射率検出に用いられていた検出孔 H 1 を、スライダ 93 によって閉じているときには基準平面とほぼ同一な面を構成し、開いている時にはスイッチ SW 1 によって開状態が十分検出可能な位置まであけることによって、本例のディスクに対応する場合のスイッチ SW 1 を、従来から存在するスイッチ SW 1 のストロークから受けることなく実現可能である。つまり、本例のディスクに対応するディスクドライブ装置でも、旧来機種と同一の構造のスイッチ SW 0, SW 1 を用いることができる。これにより製造コストや設計の容易性の点で有利となる。

また、本例のディスクドライブ装置において旧来機種と同一のスイッチ SW 0, SW 1 を用いることは、本例のディスクドライブ装置に再生専用 MD が装填された場合に、上述した故障の可能性等の不具合も生じない。つまり元々検出孔 H 1 が存在しない場合を想定して設定されたストロークのものであるためである。

さらに、スイッチ SW 1 のストロークを変更する (長くする) 必要がないことは、機器の小型化、薄型化にとっても都合がよい。

【0089】

ところで上記例ではスライダ 93 の突出部 93 b がスライド移動の邪魔にならないように検出孔 H 1 を長孔とした。しかしながら、検出孔 H 1 を円形とすることも可能である。このための開閉機構の変形例を図 12, 図 13 に示す。図 12, 図 13 のそれぞれの場合、検出孔 H 1 を断面で示しているが、これはカートリ

ッジ 91 に設けられた円形の孔としているものである。

【0090】

図 12 は、スライダ 95 と回動蓋 96 で開閉機構を構成した例である。スライダ 95 はユーザーの操作によって図 12 (a) (b) の各状態にスライドする。

回動蓋 96 は、その軸部 96 b がカートリッジ 91 内の軸受け部 97 に軸支されて回動可能とされる。また回動蓋の他方の軸部 96 c は、スライダ 95 に設けられた軸受け部 98 に軸支されている。

図 12 (a) の状態では、回動蓋 96 に形成された円形の突出部 96 a が、検出孔 H1 に嵌入しており、これによって検出孔 H1 を、カートリッジ 91 の底面と略水平の面により閉状態としている。

そして図 12 (b) のようにスライダ 95 が矢印 a 方向に摺動されると、回動蓋 96 は、軸部 96 c が引っ張られることで軸部 96 b を中心に矢印 b 方向に回動し、これによって突出部 96 a が検出孔 H1 から脱却し、開状態とする。

【0091】

図 13 は、スライダ 99 と昇降蓋 98 で開閉機構を構成した例である。スライダ 99 はユーザーの操作によって図 13 (a) (b) の各状態にスライドする。

昇降蓋 98 は、そのカム軸 98 a がスライダ 99 に設けられたカム溝 99 a に嵌め込まれている。

図 13 (a) の状態では、昇降蓋 98 に形成された円形の突出部 98 b が、検出孔 H1 に嵌入しており、これによって検出孔 H1 を、カートリッジ 91 の底面と略水平の面により閉状態としている。

そして図 13 (b) のようにスライダ 99 が矢印 c 方向に摺動されると、昇降蓋 98 は、カム軸 98 a がカム溝 99 a 内を摺動し、これに応じて昇降蓋 98 が矢印 d 方向に移動する。これによって突出部 98 b が検出孔 H1 から脱却し、開状態となる。

【0092】

例えばこのような開閉機構によれば、検出孔 H1 を、長孔とする必要はなく、検出孔 H0 と同様の円形とすることができる。検出孔 H1 を円形とすることは、長孔の場合に比べて、カートリッジ 91 内へ埃等が混入する領域を少なくできる

点が有利となる。

【0093】

5. ディスク種別判別

上述のようにカートリッジ91の検出孔H0, H1の意味は、ディスク種別によって異なるものとなる。このため本例のディスクドライブ装置においては、ディスク90が装填された際に、検出孔H0, H1の状態の解釈のため、ディスク種別判別が必要になる。また、当然ながら、ディスク種別を判別することは記録再生処理の上でも必須となる。

【0094】

ここでは、ディスク種別判別のための手法（判別要素）を説明し、その後、各種判別要素を組み合わせた種別判別処理の具体例を述べる。

図14に各種判別要素とディスク種別の関係を示した。

ここでは、光学ヘッド19によって得られる反射光情報を用いた判別要素として、ディスク反射率、グルーブ深さによる位相差、U-TOC内容、P-TOC内容、ADIPアドレス構造、BCA (Burst Cutting Area) を挙げている。

【0095】

なお図14においては、ディスク種別の判別要素というより、書込可否の判別要素である検出孔H0, H1の状態及びそれによる書込可／不可も並列に記しているが、これは、これらがディスク種別の判別に用いられる場合もあるためである。

より詳しくは後に述べるが、本例のディスクドライブ装置（ストレージ部2）では、ディスク反射率、グルーブ深さによる位相差、U-TOC内容、P-TOC内容、ADIPアドレス構造、BCAの内のいずれか、或いはさらに検出孔H0, H1の状態からディスク種別を検出するとともに、書込可否は、検出孔H0, H1の開閉状態と判別されたディスク種別の両方を用いてを判断するものとなる。

図14の下段には、ディスク種別判別方法<1>～<6>を示しており、ここでは、各判別方法で用いる判別要素の組み合わせを◎で示している。各ディスク種別判別方法<1>～<6>の処理については後述する。

まず、ディスク反射率、グループ深さによる位相差、U-TOC内容、P-TOC内容、ADIPアドレス構造、BCAの各判別要素について説明する。

【0096】

<ディスク反射率>

ディスク反射率は、上述したようにエンボスピットが形成された光ディスクでは70%程度と高く、磁界変調記録を行う光磁気ディスクでは15～30%と低い。従って図14に示すように、再生専用MD及び再生専用高密度MDでは高反射率(H)、録再MD、高密度MDタイプA／タイプB／タイプCでは低反射率(L)となる。つまり、反射率を判別することで、再生専用MD又は再生専用高密度MDであるか、或いはこれ以外の録再MD、高密度MDタイプA／タイプB／タイプCのいずれかであるかを判別できる。

【0097】

反射率検出は図15(a)のような回路で実行できる。図15(a)には4分割の受光面A、B、C、Dを有するフォトディテクタPDを示しているが、これは光学ヘッド19内に配される複数のフォトディテクタPDの1つである。

また図15(a)の加算器211、212、213及びコンパレータ214は、例えばRFアンプ21内に構成することができる。

加算器211は、フォトディテクタPDの受光面A、Bからの光電変換信号を加算する。

加算器212は、フォトディテクタPDの受光面C、Dからの光電変換信号を加算する。

加算器213は加算器211、212の出力を加算する。従って加算器213からは受光面A、B、C、Dの和信号、つまり反射光量信号が得られる。

この和信号は、コンパレータ214で基準値 t_h と比較され、比較結果がFOK信号として出力される。このFOK信号とは、フォーカスサーチ時にフォーカス引き込み範囲を示す信号である。

【0098】

今、光学ヘッド19内の対物レンズをディスク90に接離する方向に強制移動させてフォーカスサーボ引き込みを行うフォーカスサーチを考える。

既に公知のように、例えば非点収差方式のフォーカスエラー信号FEは、例えば図15(a)のような4分割ディテクタからの信号 $(A+C) - (B+D)$ とされる。このようなフォーカスエラー信号FEは、合焦点近辺でS字カーブを描くものとなり、そのS字カーブのリニア領域のゼロクロスポイントがフォーカスポイントとなる。フォーカスサーボは、S字カーブのゼロクロスポイントへの引き込み制御として行われる。

ここで、S字カーブが現れる対物レンズ位置範囲（ディスクに接離する方向での位置範囲）は、対物レンズの移動ストローク範囲に比べて非常に狭く、このため最初にフォーカスサーボオンに引き込む際には、対物レンズを強制的に移動させてS字カーブが得られる範囲を探す。これがフォーカスサーチである。

この場合、上記和信号としては、フォーカス引き込み範囲において図15(b)のような振幅が得られ、これを所定の基準値 t_h と比較して得た図15(c)のFOK信号は、即ち図示していないフォーカスエラー信号FEとしてS字カーブが現れている範囲を示すものとなる。

【0099】

ところで、高反射率のディスクの場合と低反射率のディスクの場合、当然フォトディテクタPDで得られる反射光量が異なるため、フォーカスサーチ時やデータ再生時などにおける各種設定が変更される。例えば低反射率のディスクについては反射光信号に対するゲインを高くしなければ良好な信号が得られない。

このことを利用すると、ディスクが高反射率ディスクか低反射率ディスクかわかっていない状態、即ちディスク種別判別のための反射率検出を行おうとする場合は、高反射率ディスクに対応した設定（例えば低ゲイン設定）でフォーカスサーチ動作を行えばよいことになる。

高反射率ディスクに対応した設定でフォーカスサーチを行うと、もし、ディスクが高反射率ディスクであったとしたら、ある時点で和信号として図15(b)の実線のようなカーブが得られる。つまりある時点でFOK信号が「H」となる

。

一方、もしディスクが低反射率ディスクであったら、和信号としては、図15の破線のような低レベルのカーブしか得られない。つまりフォーカスサーチ期間内にF O K信号が検出されないものとなる。

【0100】

従って、装填されたディスクが高反射率ディスクか低反射率ディスクかは、高反射率ディスクに対応した設定でフォーカスサーチ動作を実行し、その際のF O K信号が得られるか否かにより検出することができる。

【0101】

<グループ深さによる位相差>

ディスク上に形成されるグループ（ピット）の深さによっては、反射光情報として得られるプッシュプル信号やプルイン信号（和信号）において位相差が生ずる。

図1.4に示すように、プッシュプル信号に対してのプルイン信号の位相差として考えると、再生専用MD、再生専用高密度MD、及び高密度MDタイプCでは $\lambda/4 \sim \lambda/2$ の位相進みが生じ（ λ :波長）、録再MD、高密度MDタイプA／タイプBでは $0 \sim \lambda/4$ の位相遅れが生ずる。

従って、位相差を判別することで、再生専用MD、再生専用高密度MD又は高密度MDタイプCのいずれかであるか、或いは録再MD、高密度MDタイプA／タイプBのいずれかであるかを判別できる。

【0102】

位相差判別のためには、例えば図16の構成が採られればよい。図示する各部はそれぞれ、光学ヘッド19、RFアンプ21、ストレージコントローラ31などに分散して設けられればよい。

また、この構成で位相差を判別する際には、光学ヘッド19内の対物レンズに対してフォーカスサーボはオンとされ、トラッキングサーボはかけていない状態でディスク内周から外周方向に対物レンズを移動させる。

【0103】

図16に示す光学ヘッド19内のフォトディテクタPDの検出面A、B、C、

Dによって検出された光電変換信号については、まず加算器228で検出面A、Dからの信号が加算され、また加算器229で検出面B、Cからの信号が加算される。そして加算器228、229の出力は、それぞれ、トラッキングエラー信号演算器221と、プルイン信号演算器225に供給される。

【0104】

トラッキングエラー信号演算器221は、受光面A+Dの信号から受光面B+Cの信号を減算したプッシュプル信号 $P/P = (A+D) - (B+C)$ をトラッキングエラー信号TEとして算出し、2値化手段であるコンパレータ222に供給する。

プルイン信号演算器225は、受光面A、B、C、Dからの信号を加算した全光量信号（和信号）をプルイン信号PIとして2値化手段であるコンパレータ226に供給する。

【0105】

コンパレータ222は、トラッキングエラー信号TEをスライスレベルTEsliceと比較して2値化し、2値化データTEcompをインバータ223に供給する。インバータ223は2値化データTEcompを反転してDフリップフロップ判別回路224のデータ入力端子Dに供給する。

コンパレータ226は、プッシュプル信号PIをスライスレベルPIsliceと比較して2値化し、2値化データPIcompをインバータ227に供給する。インバータ227は2値化データPIcompを反転してDフリップフロップ判別回路224のクロック入力端子に供給する。

【0106】

Dフリップフロップ判別回路224は、コンパレータ222からの反転2値化データTEcomp'をコンパレータ226からの反転2値化データPIcomp'の立ち上がりエッジに同期してラッチする。つまり、PI信号と、TE信号の位相差を検出することによってディスクの種類を判別した判別結果を生成し、出力する。このDフリップフロップ判別回路224は、例えばストレージコントローラ31内に設けられる。ストレージコントローラ31は、このDフリップフロップ判別回路224の判別結果に基づいて位相差を判別する。

【0107】

図17には、MDの断面におけるスポットSPの移動と、それに対応したPI信号、TE信号の再生波形を示す。ここでは、TE信号がPI信号よりも90度遅れている、すなわち位相差が90度である場合を示している。

【0108】

図18には、ディスク90が録再MD、高密度MDタイプA／タイプBの場合に、図16の各部で検出される波形を示す。Dフリップフロップ判別回路224は、反転2値化データPI_{comp}'の立ち上がりエッジに同期して反転2値化データTE_{comp}'をラッチすることで、Hを出力する。

【0109】

一方図19には、ディスク90が再生専用MD、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの場合に図16の各部で検出される波形を示している。

この場合、Dフリップフロップ判別回路224は、反転2値化データPI_{comp}'の立ち上がりエッジに同期して反転2値化データTE_{comp}'をラッチすると、Lを出力する。

グループを有するディスクである高密度MDタイプCにおいて、トラッキングエラー信号TE（プッシュプル信号P／P）に対してプルイン信号PIの位相（図19（b））が、他のグループディスクである録再MD、高密度MDタイプA／タイプBの場合（図18（b））に比べて極性が反転してしまうのは、高密度MDタイプCではグループの溝深さが160～180nmと深くされていることによる。

図20に示すように、グループの深さが125nmを境にトラッキングエラー信号（プッシュプル信号P／P）の振幅が+から-に切り替わってしまうためである。この極性反転が起きてしまう深さdは、レーザ波長780nm、ディスク屈折率1.57より、 $(780/4)/1.57$ により求まる。

【0110】

以上のことからわかるように、Dフリップフロップ判別回路224のラッチ出力として、「H」「L」が、位相差の検出結果となる。

つまり図16の構成の場合、図18のようにDフリップフロップ判別回路224のラッチ出力が「H」であれば、装填されたディスク90はプッシュプル信号

P/P に対してのプルイン信号 P I の位相差として $0 \sim \lambda/4$ の位相遅れが生ずるものであり、録再 MD、高密度 MD タイプ A / タイプ B のいずれかと判別できる。一方、D フリップフロップ判別回路 224 のラッチ出力が「L」であれば、装填されたディスク 90 はプッシュプル信号 P/P に対してのプルイン信号 P I の位相差として $\lambda/4 \sim \lambda/2$ の位相進みが生ずるものであり、再生専用 MD、再生専用高密度 MD、及び高密度 MD タイプ C のいずれかと判別できる。

【0111】

なお、このような位相差検出を行う際、実際には、ディスクには偏芯があるためトラッキングサーボをかけない状態では、ディスクに対してスポット S P は内周側に移動したり、外周側に移動したりを繰り返す。そのため、進行方向を決める必要がある所以对物レンズもしくは光学ブロック（光学ヘッド）全体をある一定の速度で、例えば内周から外周へ、偏芯による移動量に打ち勝つ速度で移動させる必要がある。

【0112】

また、このような位相差検出を行う場合に、あらかじめディスクのグループエリア（後述）に光学ヘッド 19 が位置することを確認する。再生専用 MD 及び再生専用高密度 MD にはグループエリアが存在しないため、グループエリアを確認した後に位相差検出を行うことは、録再 MD、高密度 MD タイプ A / タイプ B のいずれかであるが、高密度 MD タイプ C であるかを判別できるものとなる。

【0113】

<P-TOC/U-TOC>

ミニディスクシステムの場合、ディスク上の内周側位置に P-TOC、U-TOC と呼ばれる管理情報が記録されることが知られている。

これらの管理情報内容には、ディスク種別の情報も含まれており、従って P-TOC、U-TOC という管理情報の内容をディスク種別判別に利用できる。

【0114】

管理情報によるディスク判別方式に先だって、まず各種ディスクのエリア構造について説明する。

図 21 (a) は再生専用 MD のエリア構造として、ディスク内周側から外周側

への半径方向の領域を帯状に示している。

図示するように、ディスクの最内周側がリードインエリアとされ、P-TOCが記録される。そしてP-TOCに続いてデータエリアが形成される。データエリアにはオーディオデータがトラック（楽曲）単位で予め記録される。記録されているトラックのアドレス等や各エリアの位置などがP-TOCによって管理される。ディスク最外周側はリードアウトエリアとなる。

この再生専用MDの場合、全ての領域はピットエリアとなり、エンボスピットによりデータが記録される。

【0115】

図21（b）は録再MDのエリア構造を示している。

この場合、内周側のリードインエリアにはP-TOC、U-TOCが記録される。そしてデータエリアにはユーザーサイドでオーディオトラックの記録再生が可能となる。

録再MDの場合、リードインエリアの内周側のP-TOCの領域のみがエンボスピットによるピットエリアとなり、U-TOCの領域、データエリア、リードアウトエリアはレーザーエリアとされ、光磁気記録による記録再生が可能とされる。

データエリアに記録されるトラックはU-TOCによって管理され、またU-TOCの内容はデータエリアでの記録、消去、編集に応じて書き換えられる。P-TOCには、基本的なエリア位置などが管理される。

【0116】

図21（c）は高密度MDタイプAのエリア構造であるが、図からわかるように録再MDと同様である。

データエリアに記録されるオーディオ、ビデオ、或いは他の種のデータファイルは、P-TOC、U-TOCでの領域管理のうえで、FATシステムにより管理される。

【0117】

図22（a）は高密度MDタイプBのエリア構造を示している。

この場合、ディスク最内周側はミラーエリア（BCA：Burst Cutting Area）とされる。ここにはバーコード状のパターンが放射状に形成され、所定のID等

が記録される。

BCAに続いてリードインエリアとなり、P-TOC、U-TOCが記録される。P-TOCはエンボスピットによるピットエリアとなる。そしてU-TOC、データエリア、リードアウトエリアが記録再生可能なグループエリアとされている。この場合も、データエリアに記録されるデータファイルは、P-TOC、U-TOCでの領域管理のうえで、FATシステムにより管理される。

【0118】

図22(b)は再生専用高密度MDである。これは高密度MDタイプBの再生専用型であり、このためリードインエリアにはP-TOCのみとなる。そしてミラーエリアを除く全領域がピットエリアとなる。

【0119】

図22(c)は高密度MDタイプCのエリア構造を示している。

この場合も最内周側はミラーエリア(BCA)が形成される。リードインエリアには、P-TOC、U-TOCではなく、P-TOPと呼ばれる管理情報が記録される。

リードインエリア、データエリア、リードアウトエリアはグループエリアとされている。

【0120】

各ディスクのエリア構造は以上のようになるが、これをふまえてP-TOC、U-TOCによる種別判別を述べる。

まずP-TOCによる判別を説明する。

図23はP-TOCとされるクラスタの先頭セクター(セクター0)の構造を示している。

P-TOCセクター0は、先頭に12バイトのシンクパターンが設けられ、続いて当該セクター自体のアドレス(クラスタアドレス、セクターアドレス)が記録される。なお、このシンクパターン及びアドレスは、ミニディスクフォーマットとしての全てのセクターに共通である。

【0121】

所定バイト位置には4バイトでシステムIDが記録される。

そしてさらに、ディスクタイプ、記録パワー、先頭トラックナンバ、最終トラックナンバ、リードアウトエリアのスタートアドレス、パワーキャリブレーションエリアのスタートアドレス、U-TOCのスタートアドレス、レコードブルユーザーエリアのスタートアドレスが記録される。即ちエリア構造やディスク属性の管理情報である。

その後、ポインタ部とテーブル部が設けられる。テーブル部はトラックを構成する部分のスタートアドレス／エンドアドレスやトラックのモード情報が管理されるパーツテーブルで構成される。このパーツテーブルがポインタ部のポインタ(P-TN01~P-TN0255)に指定されることで、各トラックが管理されるものとなる。

ポインタP-TN01~P-TN0255は、それぞれ第1トラックから第255トラックに対応する。

なお、P-TOCによってトラックが管理されるのは、再生専用MDの場合である。録再MDの場合、後述するU-TOCのポインタ部及びテーブル部で各トラックが管理される。

【0122】

このようなP-TOCには、上記のようにシステムIDが記録されている。このシステムIDとしては、第1世代MD(再生専用MD、録再MD)の場合は、「MINI」という情報がアスキーコードで記録される。

一方、高密度MDタイプBの場合は、このシステムIDとして高密度MDであることを示すコード(例えば「UMD」)が記録される。

従って、P-TOCのシステムIDに高密度MDを示すコード「UMD」が存在するか否かで、図14のようにディスク種別を判別できる。

【0123】

つまり、高密度MDを示すコード「UMD」が存在しなければ、そのディスクは再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプAのいずれかである。

高密度MDを示すコード「UMD」が存在すれば、そのディスクは高密度MDタイプB又は再生専用高密度MDである。

また高密度MDタイプCでは図22(c)に示したとおりP-TOCが設けら

れない。従ってP-TOC自体が存在しなければ、そのディスクは高密度MDタイプCである。

【0124】

次にU-TOCによる判別を述べる。

図24はU-TOCとされるクラスタの先頭セクター（セクター0）の構造を示している。

U-TOCセクター0も、先頭に12バイトのシンクパターンが設けられ、続いて当該セクター自体のアドレス（クラスタアドレス、セクターアドレス）が記録される。

また、所定バイト位置にメーカーコード、モデルコード、先頭トラックナンバ、最終トラックナンバ、U-TOC内の使用セクター（USED SECTOR）、ディスクシリアルナンバ、ディスクIDが記録される。

その後、ポインタ部とテーブル部が設けられる。テーブル部はトラックを構成する部分のスタートアドレス／エンドアドレスやトラックのモード情報が管理されるパーツテーブルで構成される。このパーツテーブルがポインタ部のポインタ（P-DFA、P-EMPTY、P-FRA、P-TN01～P-TN255）に指定されることで、各トラックが管理されるものとなる。

ポインタP-TN01～P-TN255は、それぞれ第1トラックから第255トラックに対応する。

ポインタP-DFAはディスク上の欠陥エリアを管理するポインタである。

ポインタP-EMPTYは、未使用のパーツテーブルを管理するポインタである。

ポインタP-FRAは、データエリアにおける未記録領域（フリーエリア）を管理するポインタである。

【0125】

録再MDの場合は、トラックの記録、消去、編集が可能であるが、このためトラック管理はこのU-TOCで行われ、記録／消去／編集に応じては、ポインタ部やパーツテーブルの内容が書き換えられる。

【0126】

ここで、上記メーカーコードとしては、製造メーカーに割り振られたコードナ

ンバが記録されるのであるが、特に高密度MDタイプA／タイプBでは、このメーカーコードのエリアに高密度フォーマット（UMDフォーマット：図2（b）のタイプA／タイプBのフォーマット）のディスクであることの識別子が記録される。

従って、このメーカーコードの情報により、図14に示す種別判別が可能となる。

【0127】

つまり、U-TOCに高密度MDフォーマットを示すコードが存在しなければ、そのディスクは録再MDである。

高密度MDフォーマットを示すコードが存在すれば、そのディスクは高密度MDタイプA又はタイプBである。

また高密度MDタイプCでは図22（c）に示したとおりU-TOCが記録されない。また図21（a）、図22（b）のように再生専用MD及び再生専用高密度MDはU-TOC自体が存在しない。従ってU-TOCが存在しなければ、そのディスクは高密度MDタイプC、再生専用MD、再生専用高密度MDのいずれかである。

【0128】

なお、高密度MDタイプA又はタイプBの場合、データエリアに記録される各ファイル（データトラック）の一部に、高密度フォーマットであることの情報が記録されているため、その情報を同様の判別に用いることもできる。

【0129】

<BCA>

上記図21、図22からもわかるように、ディスク種別によりBCAが設けられるものと設けられないものがある。またBCAに記録される情報としてディスク種別が示される。従ってBCAの有無及び記録された情報により、図14のようにディスク種別を判別できる。

【0130】

図25（a）にBCAの無いディスクを、また図25（b）にBCAが設けられたディスクを示している。

図25 (a) (b)を比較してわかるように、図25 (b)におけるBCAは、図25 (a)のリードインエリアとされる半径位置の内周側に相当する領域が、放射状のバーコードパターンとされたものである。

【0131】

このBCAは半径方向に放射状となるバーコードパターンとされていることで、特にトラッキング制御を行わなくともバーコードによる情報を読み出すことができるようにされている。

そしてこのバーコードにより、高密度MDタイプBの場合は「UMD1.5」を示すコードが記録され、また高密度MDタイプCでは「UMD3」を示すコードが記録される。

【0132】

BCAの有無及び情報内容により、次のように判別できる。

BCAが存在しなければ、そのディスクは録再MD、再生専用MD、高密度MDタイプAのいずれかである。

BCAが存在し、「UMD1.5」を示す情報が記録されていれば、そのディスクは高密度MDタイプB又は再生専用高密度MDである。

BCAが存在し、「UMD3」を示す情報が記録されていれば、そのディスクは高密度MDタイプCである。

【0133】

<ADIPアドレス構造>

アドレス構造によってもディスク種別判別が可能である。

まず、ADIPアドレスは、グループのウォブリングで表現されるアドレスであり従ってグループが形成されない再生専用MD、再生専用高密度MDでは、ADIPアドレスは存在しない。これらはデータ内のサブコードフォーマット上でアドレスが記録されるのみである。

【0134】

一方、グループエリアを有するディスクではADIPアドレスが記録される。ここで、グループエリアを有するディスクのうちで、高密度MDタイプCはADIPアドレスフォーマットが他のディスクと異なる。

図26(a)に、録再MD、高密度MDタイプA／タイプBのADIPアドレスフォーマットを示し、また図26(b)に高密度MDタイプCのADIPアドレスフォーマットを示す。

まず図26(a)のADIPアドレスフォーマットでは、1単位のアドレスが42ビットで形成され、これは4ビットのシンク、16ビットのクラスタナンバ、8ビットのセクターナンバ、及び14ビットのCRCで構成される。

一方図26(b)のADIPアドレスフォーマットの場合、1単位のアドレスが同じく42ビットで形成されるが、これは4ビットのシンク、16ビットのクラスタナンバ、4ビットのセクターナンバ、及び18ビットのECCで構成される。

【0135】

つまりエラー訂正デコード方式が異なるものとなる。従って、ADIPデコードを実行してみて、ECC処理でアドレス抽出ができるか否かなどにより図14のように種別判別が可能となる。

従って、ディスク再生動作を行い、ADIPデコードを実行してみて、ECCデコードによってアドレスが得られれば、そのディスクは高密度MDタイプCである。

ディスク再生動作を行い、ADIPデコードを実行してみて、ECCデコードによってアドレスが得られなければ、そのディスクは録再MD、高密度MDタイプA／タイプBのいずれかである。

ディスク再生動作を行い、ADIP情報が得られなければ、そのディスクは再生専用MD又は再生専用高密度MDである。

【0136】

以上、光学ヘッド19で得られる反射光情報に基づいて信号からのディスク判別を行う判別要素について述べてきたが、これらの判別要素の組み合わせにより、ミニディスクの範疇におけるディスク6種類の種別（再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプC）を判別できることになる。

図14の下段には、ディスク種別判別方法<1>～<6>として、それぞれ種

別判別が可能となる判別要素の組み合わせを◎で示した。

このディスク種別判別方法<1>～<6>のいずれかにより、ディスク種別判別が可能となる。

【0137】

なお、図14のディスク種別判別方法<1>～<4>において、反射率については△を付しているが、これは種別判別のための組み合わせとして必ずしも必要とは成らないことを示している。つまり理論的には、反射率検出を行わなくとも残りの判別要素の組み合わせでディスク種別判別ができる。但し、判別処理速度を考えれば、反射率判定が有効となる場合もあり、以下説明するフローチャートでは、反射率判定を加えているものもある。

また、反射率判定は、上述した反射光情報からの反射率判別を必ずしも行う必要はない。例えば先に述べたように、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプAでは検出孔H1が反射率を示しているため、判別要素の組み合わせによっては、検出孔H1によって判別することもできる。

【0138】

以下、図14のディスク種別判別方法<1>～<6>として示した各ディスク種別判別処理を説明する。

なお、各フローチャートの処理はストレージコントローラ31が実行する制御及び判断処理となる。

【0139】

[ディスク種別判別方法<1>]

ディスク種別判別方法<1>は、反射率検出、位相差検出、管理情報検出（P-TOC検出及びU-TOC検出）を組み合わせる例である。

図27にディスク種別判別方法<1>の処理を示す。

【0140】

図27のディスク種別の判別処理では、まずステップF101で上述した方法で反射率を判定する。ここで装填されているディスクが高反射率のディスクであると判定した場合はステップF104に進み、P-TOCの領域を再生する。そしてP-TOCのシステムIDとして高密度MDを示すコード「UMD」が記録

されているか否かを判定する。

ここで高密度MDを示すコードがあれば、ステップF108に進んで、そのディスクは再生専用高密度MDと判別する。

一方、高密度MDを示すコードが記録されていなければ、ステップF109に進んで、そのディスクは再生専用MDと判別する。

【0141】

ステップF101で低反射率のディスクと判別された場合は、ステップF102に進み、現在光学ヘッド19がトレースしているディスク上の位置がグループエリアであるか否かを判別する。

ディスク上での物理的なエリア構造としては、図21、図22に示したようにピットエリア、グループエリア、及びミラーエリアが存在するが、現在これらの内のどのエリアにいるかは、和信号(A+B+C+D)又はRF信号の振幅レベルから判定できる。例えばRF信号振幅についてピークレベル/ボトムレベルを検出して振幅レベルを判定し、これを所定のスレッシュホールドレベルと比較することで判定できる。

ステップF102で、現在グループエリアではないと判定された場合は、ステップF103に進み、スレッド機構を制御してグループエリアに光学ヘッド19を移動させる。そしてステップF102に戻ってグループエリアであるか否かを確認する。

【0142】

このステップF102、F103の処理で光学ヘッド19がグループエリア内となったら、ステップF105で、上述した方法により位相差検出を行う。

ここでプッシュプル信号P/Pに対するプルイン信号PIの位相進みが検出されれば、ステップF110に進んで、そのディスクは高密度MDタイプCと判別する。

【0143】

ステップF105で位相遅れが検出された場合は、ステップF106でP-TOC検出を行う。即ちP-TOCの領域を再生して、システムIDとして高密度MDを示すコード「UMD」が記録されているか否かを判定する。

ここで高密度MDを示すコードがあれば、ステップF111に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプBと判別する。

一方、高密度MDを示すコードが記録されていなければ、ステップF107に進んで、次にU-TOCの内容を確認する。そして上述したようにU-TOCのメーカコードにおける高密度フォーマット(UMD)の識別コードの有無を確認し、高密度フォーマットの識別コードが存在すれば、ステップF112に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプAと判別する。

U-TOCにおいて高密度フォーマットの識別コードが無ければ、ステップF113に進んで、装填されているディスクは録再MDと判別する。

【0144】

以上の処理で、反射率検出、位相差検出、管理情報検出(P-TOC検出及びU-TOC検出)の組み合わせにより、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの種別を判別できる。

【0145】

[ディスク種別判別方法<2>]

ディスク種別判別方法<2>は、反射率検出、管理情報検出(P-TOC検出及びU-TOC検出)、アドレス構造検出を組み合わせる例である。

図28にディスク種別判別方法<2>の処理を示す。

【0146】

図28のディスク種別の判別処理では、まずステップF201で上述した方法で反射率を判定する。ここで装填されているディスクが高反射率のディスクであると判定した場合はステップF204に進み、P-TOCの領域を再生する。そしてP-TOCのシステムIDとして高密度MDを示すコード「UMD」が記録されているか否かを判定する。

高密度MDを示すコードがあれば、ステップF208に進んで、装填されているディスクは再生専用高密度MDと判別する。

一方、高密度MDを示すコードが記録されていなければ、ステップF209に進んで、装填されているディスクは再生専用MDと判別する。

【0147】

ステップF201で低反射率のディスクと判別された場合は、ステップF202に進み、現在光学ヘッド19がトレースしているディスク上の位置がグループエリアであるか否かを判別する。

ステップF202で、現在グループエリアではないと判定された場合は、ステップF203に進み、スレッド機構を制御してグループエリアに光学ヘッド19を移動させる。そしてステップF202に戻ってグループエリアであるか否かを確認する。

【0148】

このステップF202, F203の処理で光学ヘッド19がグループエリア内となったら、ステップF205で、ADIPアドレスフォーマットの判別を行う。

即ちADIPアドレスのデコード処理を実行した際に、ECCデコードによるADIPアドレスが得られたか否かを判別する。ADIPアドレスがECCデコードにより得られた場合は、ステップF210に進んで、そのディスクは高密度MDタイプCと判別する。

【0149】

ステップF205でADIPアドレスがECCデコードにより得られなかった場合は、ステップF206でP-TOC検出を行う。即ちP-TOCの領域を再生して、システムIDとして高密度MDを示すコード「UMD」が記録されているか否かを判定する。

ここで高密度MDを示すコードがあれば、ステップF211に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプBと判別する。

一方、高密度MDを示すコードが記録されていなければ、ステップF207に進んで、次にU-TOCの内容を確認する。そしてU-TOCのメーカコードにおける高密度フォーマットの識別コードの有無を確認し、高密度フォーマットの識別コードが存在すれば、ステップF212に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプAと判別する。

U-TOCにおいて高密度フォーマットの識別コードが無ければ、ステップF

213に進んで、装填されているディスクは録再MDと判別する。

【0150】

以上の処理で、反射率検出、アドレス構造検出、管理情報検出（P-TOC検出及びU-TOC検出）の組み合わせにより、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの種別を判別できる。

【0151】

[ディスク種別判別方法<3>]

ディスク種別判別方法<3>では、管理情報検出（U-TOC検出）と、特定領域としてBCA検出を行うと共に、カートリッジ91の検出孔H1の開閉状態の判別結果を用いてディスク種別を判別する。

図29にディスク種別判別方法<3>の処理を示す。

【0152】

図29のディスク種別の判別処理では、まずステップF301でスレッド機構を制御して光学ヘッド19をディスク最内周側に移動させる。

そしてステップF302でBCAの有無を確認する。BCAの有無確認は、図27のステップF102の説明で述べたエリア判別手法により最内周側がミラーエリアと判別されるか否かにより可能である。即ちディスク最内周側がミラーエリアであれば、BCA有りと判別できる。

【0153】

BCAが存在する場合は、ステップF305に進み、BCAのバーコードパターンの情報を再生する。ここで「UMD3」を示すコードが検出できれば、ステップF307に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプCと判別する。

BCAのバーコードパターンとして「UMD3」を示すコードが検出できなかった場合（「UMD1.5」を示すコードであった場合）は、ステップF306に進んで、U-TOCの有無を確認する。即ちU-TOCエリアの再生を行い、U-TOCデータが存在するか否かを確認する。

そしてU-TOCが存在すればステップF308に進んで、装填されているデ

ディスクは高密度MDタイプBと判別する。

U-TOCが存在しなければステップF309に進んで、装填されているディスクは再生専用高密度MDと判別する。

【0154】

ステップF302でBCAが存在しないと判定された場合は、ステップF303で検出孔H1の開閉状態を確認する。即ち図3に示した検出孔判別部33のスイッチSW1のオン/オフ状態を確認する。

ここで検出孔H1が閉状態（スイッチSW1かオン）であれば、ステップF310に進んで、装填されているディスクは再生専用MDと判別する。

検出孔H1が開状態（スイッチSW1かオフ）であれば、ステップF304に進み、U-TOCの内容を確認する。つまりU-TOCの再生を行って、メーカーコードにおける高密度フォーマットの識別コード（UMD）の有無を確認する。そして、高密度フォーマットの識別コードが存在すれば、ステップF311に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプAと判別する。

U-TOCにおいて高密度フォーマットの識別コードが無ければ、ステップF312に進んで、装填されているディスクは録再MDと判別する。

【0155】

以上の処理で、管理情報検出（U-TOC検出）と、BCA検出と、検出孔H1の開閉状態検出の組み合わせにより、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの種別を判別できる。

【0156】

[ディスク種別判別方法<4>]

ディスク種別判別方法<4>では、反射率検出と、管理情報検出（P-TOC検出、U-TOC検出）を行うと共に、検出孔H0、H1の判別結果を用いてディスク種別を判別する。

図30にディスク種別判別方法<4>の処理を示す。

【0157】

図30のディスク種別の判別処理では、まずステップF401で、カートリッ

ジ91の検出孔H0の開閉状態を確認する。即ち検出孔判別部33のスイッチSW0のオン/オフ状態を確認する。

ここで検出孔H0が閉状態（スイッチSW0がオン）であれば、ステップF405に進み、現在光学ヘッド19がトレースしているディスク上の位置がグループエリアであるか否かを判別する。ステップF405で、現在グループエリアではないと判定された場合は、ステップF406に進み、スレッド機構を制御してグループエリアに光学ヘッド19を移動させる。そしてステップF405に戻ってグループエリアであるか否かを確認する。

【0158】

このステップF405、F406の処理で光学ヘッド19がグループエリア内となったら、ステップF410でU-TOCの再生を行い、メーカーコードにおける高密度フォーマットの識別コードの有無を確認する。そして、高密度フォーマットの識別コードが存在すれば、ステップF411に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプAと判別する。

P-TOCにおいて高密度フォーマットの識別コードが無ければ、ステップF412に進んで、装填されているディスクは録再MDと判別する。

【0159】

ステップF401で検出孔H0が開状態（スイッチSW0がオフ）であるとした場合は、ステップF402で検出孔H1の開閉状態を確認する。即ち検出孔判別部33のスイッチSW1のオン/オフ状態を確認する。

ここで検出孔H1が閉状態（スイッチSW1がオン）であれば、ステップF407に進んで反射率検出を行う。そして装填されているディスクが高反射率のディスクであると判定した場合は、ステップF414に進んで、そのディスクは再生専用MDと判別する。

【0160】

ステップF407で低反射率のディスクと判別された場合は、ステップF409に進み、P-TOCの領域を再生して、システムIDとして高密度MDを示すコード「UMD」が記録されているか否かを判定する。

ここで高密度MDを示すコードがあれば、ステップF415に進んで、そのデ

ディスクは高密度MDタイプBと判別する。

一方、P-TOC自体が存在しなかった場合は、ステップF416に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプCと判別する。

【0161】

ステップF402で検出孔H1が開状態（スイッチSW1がオフ）と検出された場合は、ステップF403に進み、反射率検出を行う。そして装填されているディスクが高反射率のディスクであると判定した場合は、ステップF413に進んで、そのディスクは再生専用高密度MDと判別する。

【0162】

低反射率のディスクであった場合は、ステップF404に進み、P-TOCの領域を再生する。そしてP-TOCが存在するか、或いは存在すればP-TOCのシステムIDとして高密度MDを示すコード「UMD」が記録されているか否かを判定する。

ここで、P-TOCが存在しなければ、ステップF421に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプCと判別する。

またP-TOCが存在し、さらにシステムIDとして高密度MDを示すコードがあれば、ステップF420に進んで、そのディスクは高密度MDタイプBと判別する。

一方、P-TOCは存在するが、高密度MDを示すコードが記録されていなければ、ステップF422に進み、現在光学ヘッド19がトレースしているディスク上の位置がグループエリアであるか否かを判別する。そして現在グループエリアではないと判定された場合は、ステップF423に進み、スレッド機構を制御してグループエリアに光学ヘッド19を移動させる。そしてステップF422に戻ってグループエリアであるか否かを確認する。

【0163】

このステップF422、F423の処理で光学ヘッド19がグループエリア内となったら、ステップF417でU-TOCの再生を行い、高密度フォーマットの識別コードの有無を確認する。そして、高密度フォーマットの識別コードが存在すれば、ステップF419に進んで、装填されているディスクは高密度MDタ

イプAと判別する。

U-TOCにおいて高密度フォーマットの識別コードが無ければ、ステップF418に進んで、装填されているディスクは録再MDと判別する。

【0164】

以上の処理で、反射率検出と、管理情報検出（P-TOC検出、U-TOC検出）と、検出孔H0、H1の開閉状態検出の組み合わせにより、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの種別を判別できる。

【0165】

[ディスク種別判別方法<5>]

ディスク種別判別方法<5>は、反射率検出、管理情報検出（U-TOC検出）、特定領域としてのBCA検出を組み合わせた例である。

図31にディスク種別判別方法<5>の処理を示す。

【0166】

図31のディスク種別の判別処理では、まずステップF501で反射率を判定する。ここで装填されているディスクが高反射率のディスクであると判定した場合はステップF505に進み、スレッド機構を制御して光学ヘッド19をディスク最内周側に移動させる。そしてステップF506でBCAの有無を確認する。

BCAが存在する場合は、ステップF508に進み、装填されているディスクは再生専用高密度MDと判別する。

BCAが存在しなければステップF509に進んで、装填されているディスクは再生専用MDと判別する。

【0167】

ステップF501で低反射率のディスクであると判定した場合はステップF502に進み、スレッド機構を制御して光学ヘッド19をディスク最内周側に移動させる。そしてステップF503でBCAの有無を確認する。

BCAが存在する場合は、ステップF507に進み、BCAのバーコードパターンの情報を再生する。ここで「UMD3」を示すコードが検出できれば、ステップF510に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプCと判別す

る。

BCAのバーコードパターンとして「UMD 3」を示すコードが検出できなかった場合（「UMD 1. 5」を示すコードであった場合）は、ステップF 5 1 1に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプBと判別する。

【0168】

ステップF 5 0 3でBCAが存在しないと判定された場合は、ステップF 5 0 4でU-TOCを確認する。即ちU-TOCエリアの再生を行い、高密度フォーマットの識別コードの有無を確認する。そして、高密度フォーマットの識別コードが存在すれば、ステップF 5 1 2に進んで、装填されているディスクは高密度MDタイプAと判別する。

U-TOCにおいて高密度フォーマットの識別コードが無ければ、ステップF 5 1 3に進んで、装填されているディスクは録再MDと判別する。

【0169】

以上の処理で、反射率検出と、管理情報検出（U-TOC検出）と、BCA検出の組み合わせにより、録再MD、録再MD、高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの種別を判別できる。

【0170】

[ディスク種別判別方法<6>]

ディスク種別判別方法<6>は、管理情報検出（P-TOC検出、U-TOC検出）を行う例である。

図32にディスク種別判別方法<6>の処理を示す。

【0171】

まずステップF 6 0 1で、U-TOCの存在を確認する。

U-TOCが存在する場合はステップF 6 0 2に進み、U-TOCエリアのメーカーコードにおける高密度フォーマットの識別コードの有無を確認する。

そしてU-TOCにおいて高密度フォーマットの識別コードが無ければ、ステップF 6 0 6に進んで、装填されているディスクは録再MDと判別する。

U-TOCに高密度フォーマットの識別コードが存在すれば、ステップF 6 0 5に進み、P-TOCの領域を再生して、システムIDとして高密度MDを示す

コード「UMD」が記録されているか否かを判定する。

ここで高密度MDを示すコードがあれば、ステップF611に進んで、そのディスクは高密度MDタイプBと判別する。

一方、P-TOCに高密度MDを示すコードがなければ、ステップF610に進んで、そのディスクは高密度MDタイプAと判別する。

【0172】

ステップF601でU-TOCが存在しないと判別された場合は、ステップF603でP-TOCの有無を確認する。

ここでP-TOCが存在しなければ、ステップF607に進んで、そのディスクは高密度MDタイプCと判別する。

P-TOCが存在した場合は、ステップF604に進み、P-TOCのシステムIDとして高密度MDを示すコード「UMD」が記録されているか否かを判定する。

ここで高密度MDを示すコードがあれば、ステップF609に進んで、そのディスクは再生専用高密度MDと判別する。

一方、P-TOCに高密度MDを示すコードが存在しなかった場合は、ステップF608に進んで、装填されているディスクは再生専用MDと判別する。

【0173】

以上の処理で、管理情報としてのP-TOC検出、U-TOC検出の組み合わせにより、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプA、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの種別を判別できる。

【0174】

6. 書込可否判別処理

続いてディスク90のカートリッジ91に形成されている検出孔H0, H1による提示情報、特に書込可否の設定状態の判別処理について説明する。

先に説明したように、再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプAについて

は、検出孔H0が書込可否設定に用いられ、一方、高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCでは、検出孔H1が書込可否設定に用いられる。

従って、ストレージ部2に或るディスク90が装填された場合に、そのディスク90について書込可/不可を判定するには、ディスク種別判別結果と、検出孔H0、H1の開閉状態の判別結果を組み合わせるようにする。

【0175】

図33(a)(b)に検出孔H0、H1の開閉状態をモードとして示す。

図33(a)は再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプAの場合である。

この場合、検出孔H0(スイッチSW0のオン/オフ)が書込可否設定(ライトプロテクト)の検出に用いられ、一方、検出孔H1(スイッチSW1のオン/オフ)が反射率の検出に用いられる。

2つのスイッチSW0、SW1のモードとしては、図示するモード0～モード4が考えられる。

【0176】

モード0は、検出孔H0、H1がともに開状態、つまりスイッチSW0、SW1が共にオフとなるモードである。

これは、録再MD又は高密度MDタイプAにおいて、書込不可を提示するものとなる。

モード1は、検出孔H0が開状態、検出孔H1が閉状態、つまりスイッチSW0がオフ、スイッチSW1がオンとなるモードである。

これは、再生専用MD(書込不能)を提示するものとなる。

モード2は、検出孔H0が閉状態、検出孔H1が開状態、つまりスイッチSW0がオン、スイッチSW1がオフとなるモードである。

これは、録再MD又は高密度MDタイプAにおいて、書込可を提示するものとなる。

モード3は、検出孔H0、H1がともに閉状態、つまりスイッチSW0、SW1が共にオンとなるモードである。先に述べた図4、図6による説明からわかるように、このモード3は、あり得ない。

【0177】

図33(b)は本実施の形態のディスクとなる高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCの場合である。

この場合、検出孔H0は常に開状態で(スイッチSW0は常にオフ)あり、検出孔H1(スイッチSW1のオン/オフ)が書込可否設定(ライトプロテクト)の検出に用いられる。

この場合も2つのスイッチSW0, SW1のモードとして、図33(a)と同様の状態を、それぞれモード0～モード4とすると、次のようになる。

【0178】

検出孔H0、H1がともに開状態、つまりスイッチSW0, SW1が共にオフとなるモード0は、高密度MDタイプB、高密度MDタイプCで書込不可を提示するものとなる。なお、再生専用高密度MDの場合は、必ずこのモード0となり、書込不能を提示するものとなる。

検出孔H0が開状態、検出孔H1が閉状態、つまりスイッチSW0がオフ、スイッチSW1がオンとなるモード1は、高密度MDタイプB、高密度MDタイプCで書込可を提示するものとなる。

検出孔H0が閉状態、検出孔H1が開状態、つまりスイッチSW0がオン、スイッチSW1がオフとなるモード2、及び検出孔H0、H1がともに閉状態、つまりスイッチSW0, SW1が共にオンとなるモード3は、共にあり得ない。

【0179】

この図33からわかるように、検出孔H0、H1の開閉状態に応じた各モードは、ディスク種別に応じて意味が異なることになる。

そこで本例のディスクドライブ装置(ストレージ部2)では、ストレージコントローラ31が図34又は図35の処理を行うことで、装填されたディスク90に対する書込可否を判別する。

【0180】

まず図34の処理を説明する。

図34の処理では、ストレージコントローラ31は、まずステップF701で検出孔判別部33のスイッチSW0, SW1のオン/オフ状態を検出する。これ

により、現在の状態が図 33 (a) (b) に示したモード 0～モード 3 のいずれであるかがわかることになる。

【0181】

モード 0 であった場合は、ステップ F 702 から F 705 に進み、ディスク判別処理を行う。このディスク判別処理としては、上記ディスク種別判別方法<1>～<6>のうちのいずれかの処理を実行すればよい。

モード 0 である場合は、ディスク 90 は、録再 MD、高密度 MD タイプ A / タイプ B / タイプ C、再生専用高密度 MD のいずれかである。

【0182】

ステップ F 705 のディスク判別処理の結果、ディスク 90 が高密度 MD タイプ C であると判別された場合は、ステップ F 706 から F 719 に進み、高密度 MD タイプ C であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F 705 のディスク判別処理の結果、ディスク 90 が高密度 MD タイプ A であると判別された場合は、ステップ F 707 から F 720 に進み、高密度 MD タイプ A であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F 705 のディスク判別処理の結果、ディスク 90 が高密度 MD タイプ B (再生専用高密度 MD の場合を除く) であると判別された場合は、ステップ F 708 から F 721 に進み、高密度 MD タイプ B であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F 705 のディスク判別処理の結果、ディスク 90 が再生専用高密度 MD であると判別された場合は、ステップ F 709 から F 722 に進み、再生専用高密度 MD であるため書込不能と判別する。

ステップ F 705 のディスク判別処理の結果、ディスク 90 が録再 MD であると判別された場合は、ステップ F 710 から F 723 に進み、録再 MD であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F 705 のディスク判別処理で、これら以外の種別のディスクとされた場合、つまりモード 0 はあり得ない再生専用 MD と判別された場合は、ステップ F 729 でディスクエラーとする。

【0183】

スイッチSW0, SW1の状態がモード1であった場合は、ステップF703からF711に進み、ディスク判別処理（ディスク種別判別方法<1>～<6>のうちのいずれか）を実行する。

モード1である場合は、ディスク90は、再生専用MD、高密度MDタイプB／タイプCのいずれかである。

【0184】

ステップF711のディスク判別処理の結果、ディスク90が再生専用MDであると判別された場合は、ステップF712からF724に進み、再生専用MDであるため書込不能と判別する。

ステップF711のディスク判別処理の結果、ディスク90が高密度MDタイプCであると判別された場合は、ステップF714からF725に進み、高密度MDタイプCであって書込可に設定されていると判別する。

ステップF711のディスク判別処理の結果、ディスク90が高密度MDタイプB（再生専用高密度MDの場合を除く）であると判別された場合は、ステップF715からF728に進み、高密度MDタイプBであって書込可に設定されていると判別する。

ステップF711のディスク判別処理で、これら以外の種別のディスクとされた場合、つまりモード1はあり得ない録再MD又は高密度MDタイプA又は再生専用高密度MDと判別された場合は、ステップF729でディスクエラーとする。

【0185】

スイッチSW0, SW1の状態がモード2であった場合は、ステップF704からF716に進み、ディスク判別処理（ディスク種別判別方法<1>～<6>のうちのいずれか）を実行する。

モード2である場合は、ディスク90は、高密度MDタイプA、録再MDのいずれかである。

【0186】

ステップF716のディスク判別処理の結果、ディスク90が高密度MDタイプAであると判別された場合は、ステップF717からF727に進み、高密度

MDタイプAであって書込可に設定されていると判別する。

ステップF716のディスク判別処理の結果、ディスク90が録再MDであると判別された場合は、ステップF718からF726に進み、録再MDであって書込可に設定されていると判別する。

ステップF716のディスク判別処理で、これら以外の種別のディスクとされた場合、つまりモード2はあり得ない再生専用MD、高密度MDタイプB／タイプC、再生専用高密度MDのいずれかに判別された場合は、ステップF729でディスクエラーとする。

【0187】

スイッチSW0, SW1の状態がモード2であった場合は、これはあり得ないモードであるため、ステップF704からF729に進み、ディスクエラーとする。

【0188】

このような図34の処理により、ストレージコントローラ31は装填されたディスク90に対して書込可否を正確に判別できる。

【0189】

図35は、同様の書込可否判別処理としての他の例である。

この場合、ストレージコントローラ31はまずステップF801でディスク判別処理、即ち上述のディスク種別判別方法<1>～<6>のうちのいずれかを実行し、ディスク種別を判別する。

そしてディスク90が再生専用MDであった場合は、ステップF802からF807に進み、再生専用のエンボスピットディスクであるため書込不能と判別する。

またステップF801でディスク90が再生専用高密度MDであった場合は、ステップF803からF807に進み、この場合も再生専用のエンボスピットディスクであるため書込不能と判別する。

【0190】

ステップF801でディスク90が高密度MDタイプCであると判別された場合は、ステップF804からF808に進み、ストレージコントローラ31は、

検出孔判別部 33 のスイッチ SW0, SW1 のオン／オフ状態を検出する。つまり図 33 (a) (b) に示したモード 0 ～モード 3 のいずれであるかを判別する。

ステップ F808 でモード 0 と判別された場合はステップ F812 に進み、ディスク 90 は高密度 MD タイプ C であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F808 でモード 1 と判別された場合はステップ F813 に進み、ディスク 90 は高密度 MD タイプ C であって書込可に設定されていると判別する。

ステップ F808 でモード 2 又はモード 3 と判別された場合は、こえはあり得ない状態であるので、ステップ F814 に進みディスクエラーとする。

【0191】

ステップ F801 でディスク 90 が高密度 MD タイプ B (再生専用高密度 MD の場合を除く) であると判別された場合は、ストレージコントローラ 31 の処理はステップ F805 から F809 に進み、検出孔判別部 33 のスイッチ SW0, SW1 のオン／オフ状態、つまりモード 0 ～モード 3 のいずれであるかを判別する。

ステップ F809 でモード 0 と判別された場合はステップ F815 に進み、ディスク 90 は高密度 MD タイプ B であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F809 でモード 1 と判別された場合はステップ F816 に進み、ディスク 90 は高密度 MD タイプ B であって書込可に設定されていると判別する。

ステップ F809 でモード 2 又はモード 3 と判別された場合は、こえはあり得ない状態であるので、ステップ F817 に進みディスクエラーとする。

【0192】

ステップ F801 でディスク 90 が高密度 MD タイプ A であると判別された場合は、ストレージコントローラ 31 の処理はステップ F806 から F810 に進み、検出孔判別部 33 のスイッチ SW0, SW1 のオン／オフ状態、つまりモード 0 ～モード 3 のいずれであるかを判別する。

ステップ F810 でモード 0 と判別された場合はステップ F818 に進み、デ

ディスク 90 は高密度 MD タイプ A であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F 810 でモード 2 と判別された場合はステップ F 819 に進み、ディスク 90 は高密度 MD タイプ A であって書込可に設定されていると判別する。

ステップ F 810 でモード 1 又はモード 3 と判別された場合は、こえはあり得ない状態であるので、ステップ F 820 に進みディスクエラーとする。

【0193】

ステップ F 801 でディスク 90 が録再 MD であると判別された場合は、ストレージコントローラ 31 の処理はステップ F 811 に進み、検出孔判別部 33 のスイッチ SW0, SW1 のオン/オフ状態、つまりモード 0 ~ モード 3 のいずれであるかを判別する。

ステップ F 811 でモード 0 と判別された場合はステップ F 821 に進み、ディスク 90 は録再 MD であって書込不可に設定されていると判別する。

ステップ F 811 でモード 2 と判別された場合はステップ F 822 に進み、ディスク 90 は録再 MD であって書込可に設定されていると判別する。

ステップ F 811 でモード 1 又はモード 3 と判別された場合は、こえはあり得ない状態であるので、ステップ F 823 に進みディスクエラーとする。

【0194】

この図 35 の処理によっても、ストレージコントローラ 31 は装填されたディスク 90 に対して書込可否を正確に判別できる。

【0195】

なお、上記各例では、検出孔 H0, H1 (スイッチ SW0, SW1) については、モード 0 ~ モード 3 を判別するようにした。

しかしながら、再生専用のピットディスク (再生専用 MD 又は再生専用高密度 MD) であるか、これ以外の記録再生可能な光磁気記録再生ディスクであるかの判別は、上述した反射率検出で可能となると共に、再生専用のピットディスクは必ず書込は不能である。

またモード 3 はどのディスクの場合でもあり得ない。

すると、モード 0 であるか、或いはモード 1 又はモード 2 であるかが判別でき

れば、書込可否の判断が可能となることにもなる。

つまり、スイッチSW0、SW1の両方がオフのモード0である場合は、録再MD、高密度MDタイプA／タイプB／タイプCのいずれも「書込不可」であり、スイッチSW0、SW1のいずれか一方がオンとなるモード1又はモード2であれば、録再MD、高密度MDタイプA／タイプB／タイプCのいずれの場合であつたとしても「書込可」と判断できる。

これは、上述した反射光情報からの反射率検出によりピットディスクであるかを判別するのであれば、スイッチSW0、SW1の検出についてはORタイプの構成としてもかまわないことを意味とする。

このようにスイッチSW0、SW1の検出をORタイプとすることによっては、スイッチSW0、SW1の構造の簡易化も可能となる。

【0196】

以上、実施の形態について説明してきたが本発明は上記実施の形態に限定されず、各種の変形例が考えられる。

また、図1に示した各種処理（ディスク種別判別処理、書込可否判別処理）は、ストレージコントローラ31或いはシステムコントローラ8に相当する記録再生装置（ディスクドライブ装置）の制御部が、プログラムを実行することによって実現される。このためのプログラムは、例えば図1の記録再生装置1のROM9、不揮発性RAM12、或いは図示しないストレージコントローラ31が扱うROM等に予め記憶して格納しておくことができる。

【0197】

あるいは、当該プログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magnet Optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができ、ディスクドライブ装置の設計／製造などにも利用できる。

また例えば、本実施の形態であれば、ディスク90にプログラムを記録し、パッケージソフトウェアとして提供することもできる。これにより、記録再生装

置 1 では、ディスク 90 を再生してプログラムを読み出し、不揮発性 RAM 12 等に記憶させることでインストールできる。

なお、プログラムは、上記のようなリムーバブルな記録媒体からインストールする他、プログラムを記憶しているサーバなどから、LAN (Local Area Network)、インターネットなどのネットワークを介してダウンロードすることもできる。

【0198】

また、ここでは、記録再生装置としては、ミニディスク (MD) 方式のディスクに対応するものとしているが、これに限定されるものではなく、他の範疇のカートリッジディスクにおける記録媒体や対応するディスクドライブ装置にも適用できる。

【0199】

【発明の効果】

以上の説明から理解されるように、本発明の記録媒体では、上記開閉手段は、検出孔を閉状態とした場合に、当該検出孔の位置において上記カートリッジの基準平面に対して略水平の平面を形成するように構成されているため、検出孔が閉状態となっている場合、同一位置に検出孔が存在しない種別の従前の記録媒体のカートリッジ平面と同様の状態となる。従って、対応する検出用のスイッチは、当該位置に検出孔が存在しない種別の記録媒体に対応するストローク範囲と同一で良いものとできる。従って記録媒体の多様な種別に対応するために検出孔に対応するスイッチの構成、例えばストローク範囲等を変更する必要はなく、ディスクドライブ装置のコストアップや小型化、薄型化の妨げ等を引き起こさない。

また多種の記録媒体の装填に伴ってスイッチに対する負荷が変化することによるスイッチの故障等の可能性も小さくできる。

【0200】

また、カートリッジには少なくとも第 1、第 2 の上記検出孔が形成され、第 2 の検出孔は、上記開閉手段によって開閉されるとともに、第 1 の検出孔は常に開状態とされているものとするのは、第 2 の検出孔が、例えば記録可否の設定に用いられるとともに、上記カートリッジ基準平面と略水平の平面において閉状態

とすることを意味する。さらに、第1の検出孔が常時開状態にあることは、特に第1の検出孔を書込可否の設定に用いる従前の種別の記録媒体において例えば書込禁止状態となることを意味し、つまり従前機種としてのディスクドライブ装置において書込禁止と判別されるようにできる。

そして本発明のディスクドライブ装置又はディスク判別方法では、カートリッジに形成される1又は複数の検出孔の開閉状態と、装填された記録媒体からの反射光に基づく信号を用いたディスク種別の結果とによって、ディスク種別と共に上記検出孔による判別情報内容（例えば書込可否）を判別する。

このため、ディスク種別に応じて、第1の検出孔、第2の検出孔による設定状態を適切に判別できる。従って多様な種別のディスクの中での新規なディスクのために、書込可否設定のために検出孔や対応するスイッチを増設するということも不要となる。

またディスク種別判別のためには、ディスクからの反射光に基づく信号から、ディスクの反射率検出、上記信号の位相差検出、記録媒体の管理情報検出、記録媒体のアドレス構造検出、記録媒体の特定領域検出のいずれかを組み合わせることで実行することで多様な種別に対応して正確な判別が可能となる。

【0201】

つまり本発明では、本発明の記録媒体を含む範疇の各種の記録媒体、及び従前機種から本発明のディスクドライブ装置に該当する機種までの各種のディスクドライブ装置を考えた場合において、

- ・ディスク種別に応じて、第1、第2の検出孔の意味を変化させることで、記録媒体とディスクドライブ装置の各種組み合わせにおいて適切な書込可否設定が可能

- ・ディスク種別判別を適切に実行でき、それによって検出孔による書込可否の判別も正確となる

- ・本発明の記録媒体については第1の検出孔（H0）により従前機種において書込不可状態とできるとともに、第2の検出孔（H1）で、本発明のディスクドライブ装置に対しての書込可否を設定できる

- ・本発明の記録媒体としてのディスクは従前機種において書込不可とされること

で、動作エラー、データ破壊、その他の不具合が発生することを防止できる

・カートリッジの検出孔やディスクドライブ装置側での検出スイッチの増設や変更は不要であり、スイッチのストロークも従前のディスクと本発明のディスクで同一条件でよいと、設計の容易性が得られ、コストや装置サイズの点での不利益もない

・従来の種別のディスクについても、本発明のディスクドライブ装置は、検出孔状態に応じて適切に書込可否判別が可能

等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】

実施の形態のディスクのフォーマットの説明図である。

【図 3】

実施の形態の記録再生装置のストレージ部のブロック図である。

【図 4】

再生専用MDの検出孔の説明図である。

【図 5】

再生専用高密度MDの検出孔の説明図である。

【図 6】

録再MD及び高密度MDタイプAの検出孔の説明図である。

【図 7】

実施の形態の高密度MDタイプB／タイプCの検出孔の説明図である。

【図 8】

実施の形態の高密度MDタイプB／タイプCのカートリッジの説明図である。

【図 9】

実施の形態の高密度MDタイプB／タイプCの検出孔の開閉機構の説明図である。

【図 10】

実施の形態の高密度MDタイプB／タイプCの検出孔の開閉機構の説明図である。

【図 1 1】

実施の形態の高密度MDタイプB／タイプCの検出孔の閉状態とカートリッジ平面の関係の説明図である。

【図 1 2】

実施の形態の高密度MDタイプB／タイプCの検出孔の開閉機構の変形例の説明図である。

【図 1 3】

実施の形態の高密度MDタイプB／タイプCの検出孔の開閉機構の変形例の説明図である。

【図 1 4】

実施の形態のディスク種別判別のための要素及び判別方法の組み合わせの説明図である。

【図 1 5】

実施の形態の反射率による判別の説明図である。

【図 1 6】

実施の形態の位相差による判別のための構成の説明図である。

【図 1 7】

ディスクのグルーブ深さと位相差の関係の説明図である。

【図 1 8】

位相差による判別の際の信号の説明図である。

【図 1 9】

位相差による判別の際の信号の説明図である。
ある。

【図 2 0】

ディスクのグルーブ深さとP I 信号及びプッシュプル信号の関係の説明図である。

【図 2 1】

再生専用MD、録再MD、高密度MDタイプAのエリア構造の説明図である。

【図 2 2】

高密度MDタイプB、再生専用高密度MD、高密度MDタイプCのエリア構造の説明図である。

【図 2 3】

MDのP-TOCの説明図である。

【図 2 4】

MDのU-TOCの説明図である。

【図 2 5】

MDのディスク上のエリア構造の説明図である。

【図 2 6】

各種別のMDのアドレス構造の説明図である。

【図 2 7】

実施の形態のディスク種別判別方法<1>のフローチャートである。

【図 2 8】

実施の形態のディスク種別判別方法<2>のフローチャートである。

【図 2 9】

実施の形態のディスク種別判別方法<3>のフローチャートである。

【図 3 0】

実施の形態のディスク種別判別方法<4>のフローチャートである。

【図 3 1】

実施の形態のディスク種別判別方法<5>のフローチャートである。

【図 3 2】

実施の形態のディスク種別判別方法<6>のフローチャートである。

【図 3 3】

実施の形態の検出孔モードの説明図である。

【図 3 4】

実施の形態の書込可否判別処理のフローチャートである。

【図 3 5】

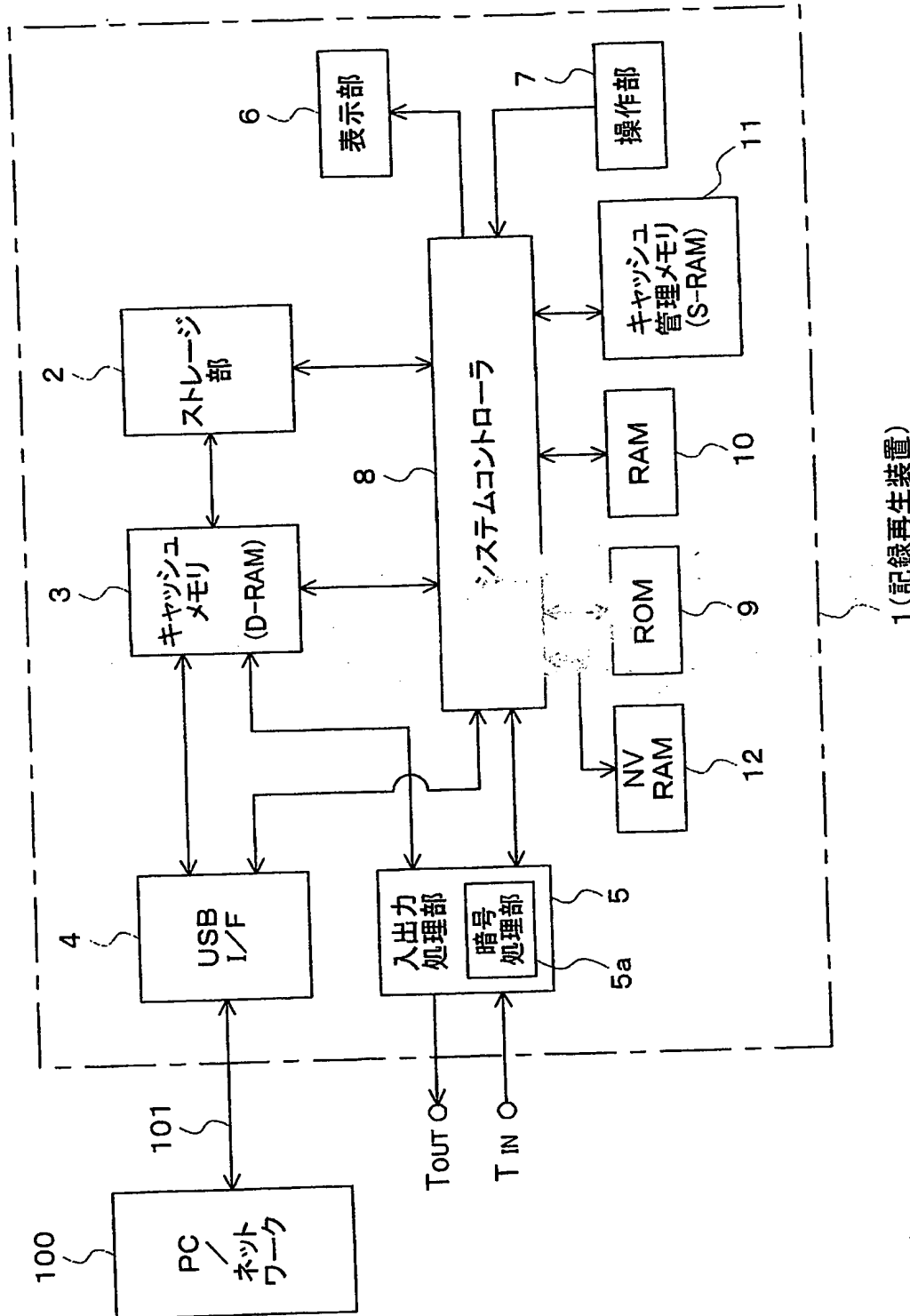
実施の形態の書込可否判別処理のフローチャートである。

【符号の説明】

1 記録再生装置、2 ストレージ部、3 キャッシュメモリ、4 USBインターフェース、5 入出力処理部、5a 暗号処理部、6 表示部、7 操作部、8 システムコントローラ、9 ROM、10 RAM、11 キャッシュ管理メモリ、12 NV-RAM、100 パーソナルコンピュータ／ネットワーク、19 光学ヘッド、21 RFアンプ、27 サーボ回路、31 ストレージコントローラ、33 検出孔判別部、90 ディスク、91 カートリッジ、93 スライダ、H0, H1 検出孔、SW0, SW1 スイッチ

【書類名】 図面

【図1】



BEST AVAILABLE COPY

【図 2】

(a)

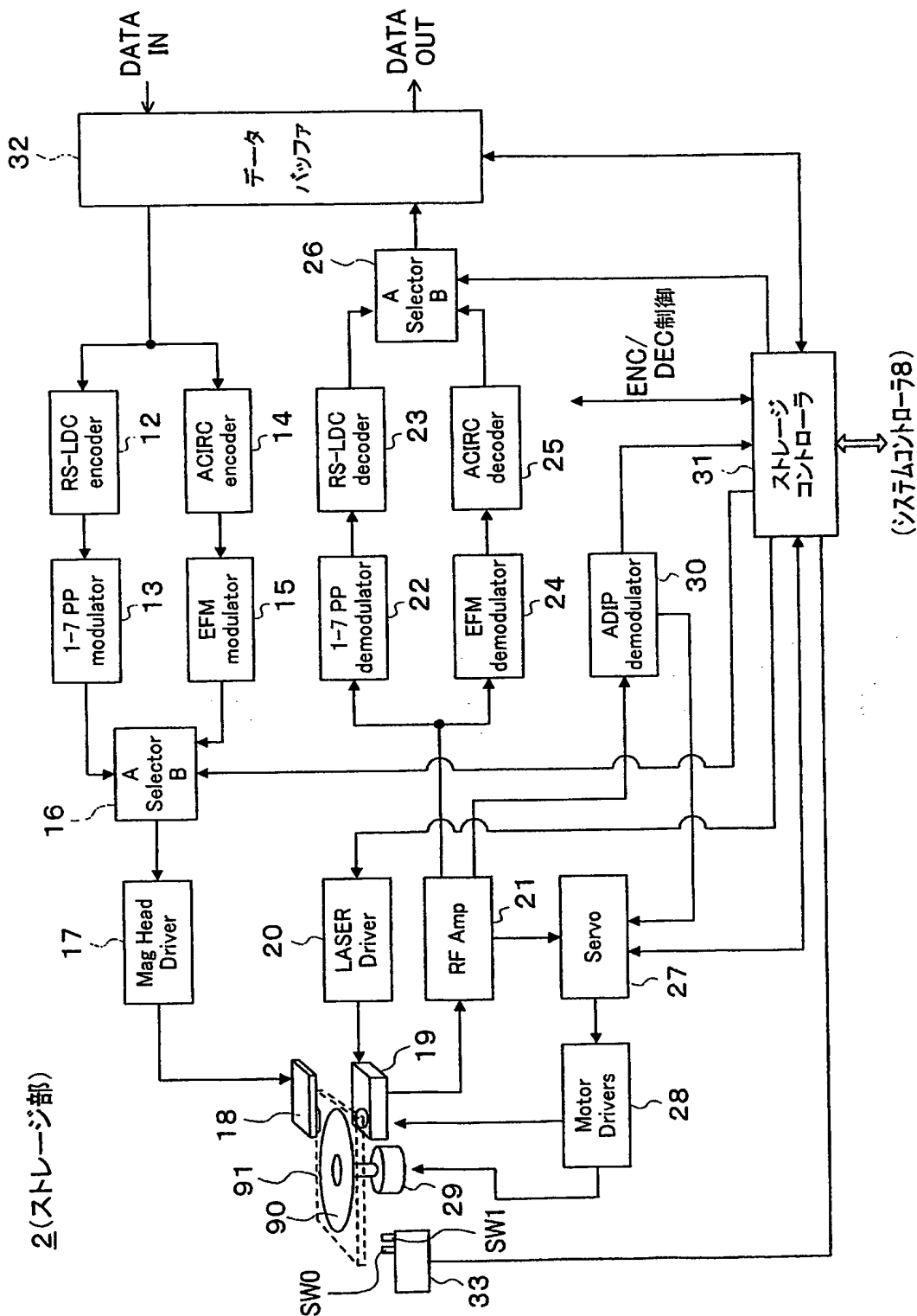
	再生専用MD／録再MD
トラックピッチ	1.6 μ m
ビット長	0.59 μ m/bit
$\lambda \cdot NA$	780nm \cdot 0.45
記録方式	Groove記録
アドレス方式	シングルスパイラル 両側ウォブル
変調方式	EFM
誤り訂正方式	ACIRC
インターリーブ	畳み込み
冗長度	46.3 %
検出方式	bit by bit
線速度	1.2m/s
転送レート	133KB/s
容量	164MB (140MB)
最小書換単位	32 sectors + 4 link sectors

(b)

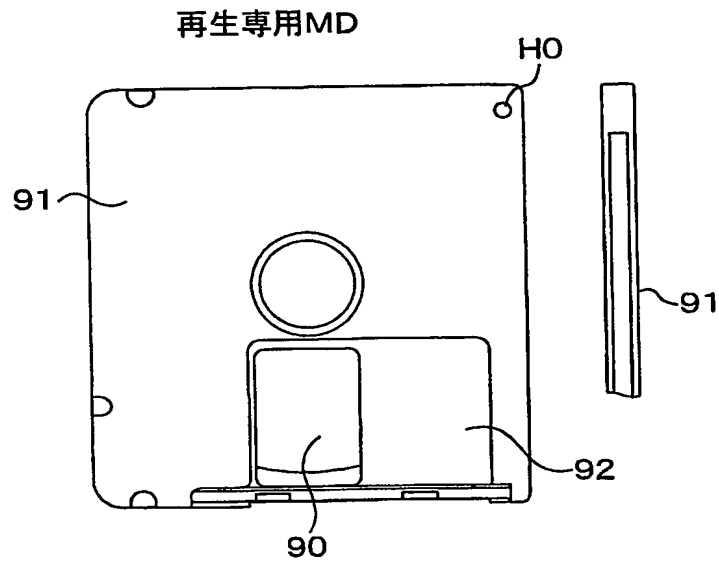
	高密度MD タイプA, B	高密度MD タイプC
トラックピッチ	1.5 ~ 1.6 μ m	1.25 μ m
線密度	0.437 μ m/bit	0.16 μ m/bit
容量	300MB	1GB
転送レート	4.37Mbps	9.83Mbps
線速	2.4m/sec	1.98m/sec

BEST AVAILABLE COPY

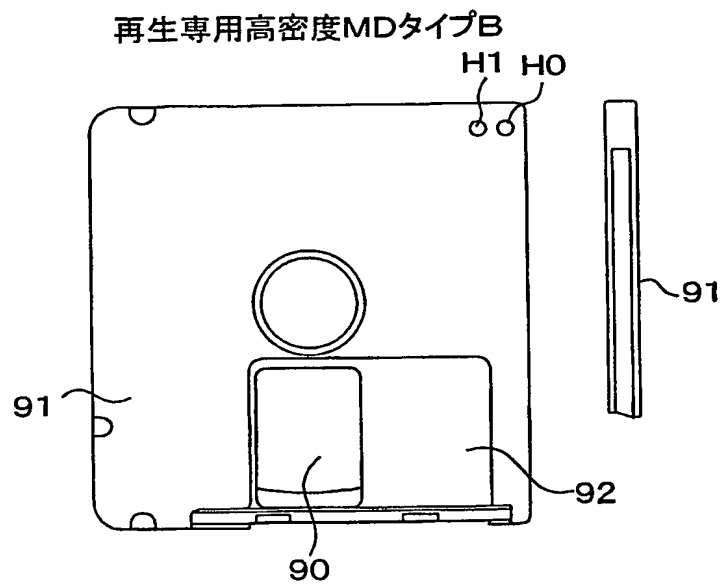
【図 3】



【図4】

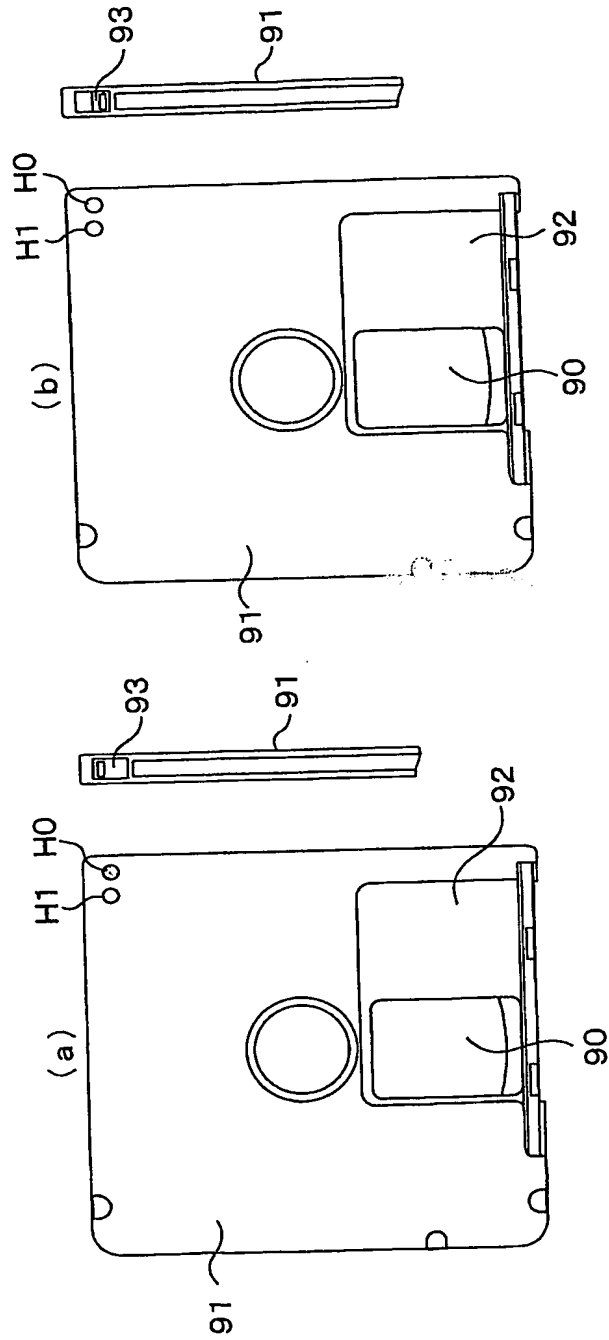


【図5】



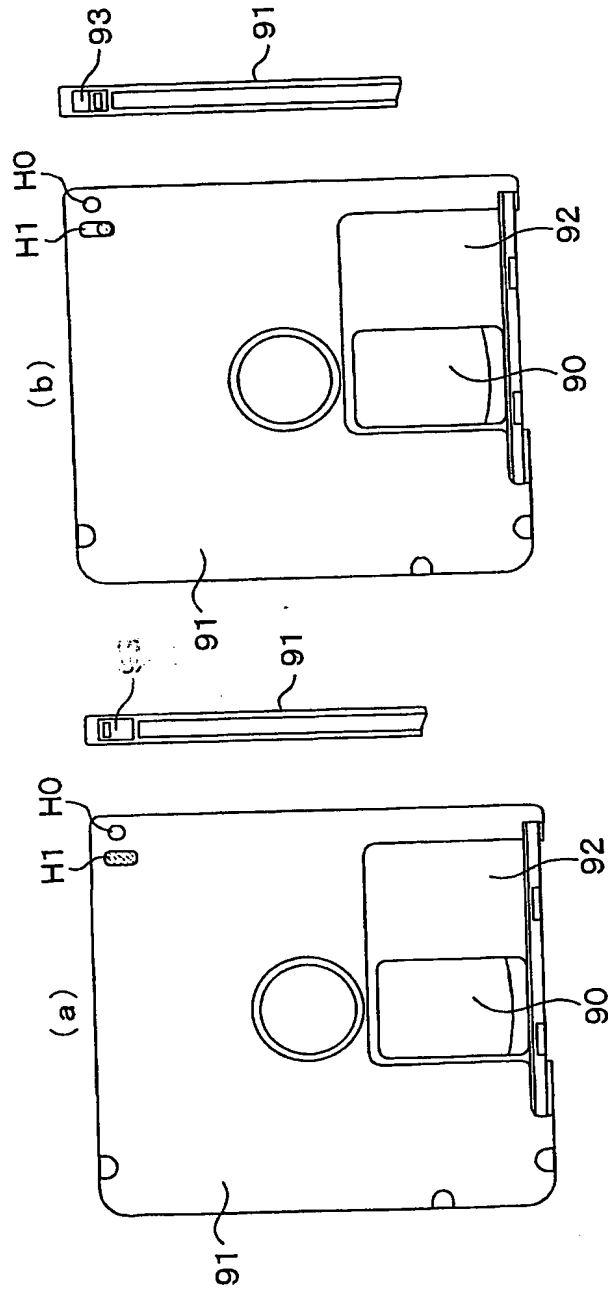
【図 6】

録再MD／高密度MDタイプA



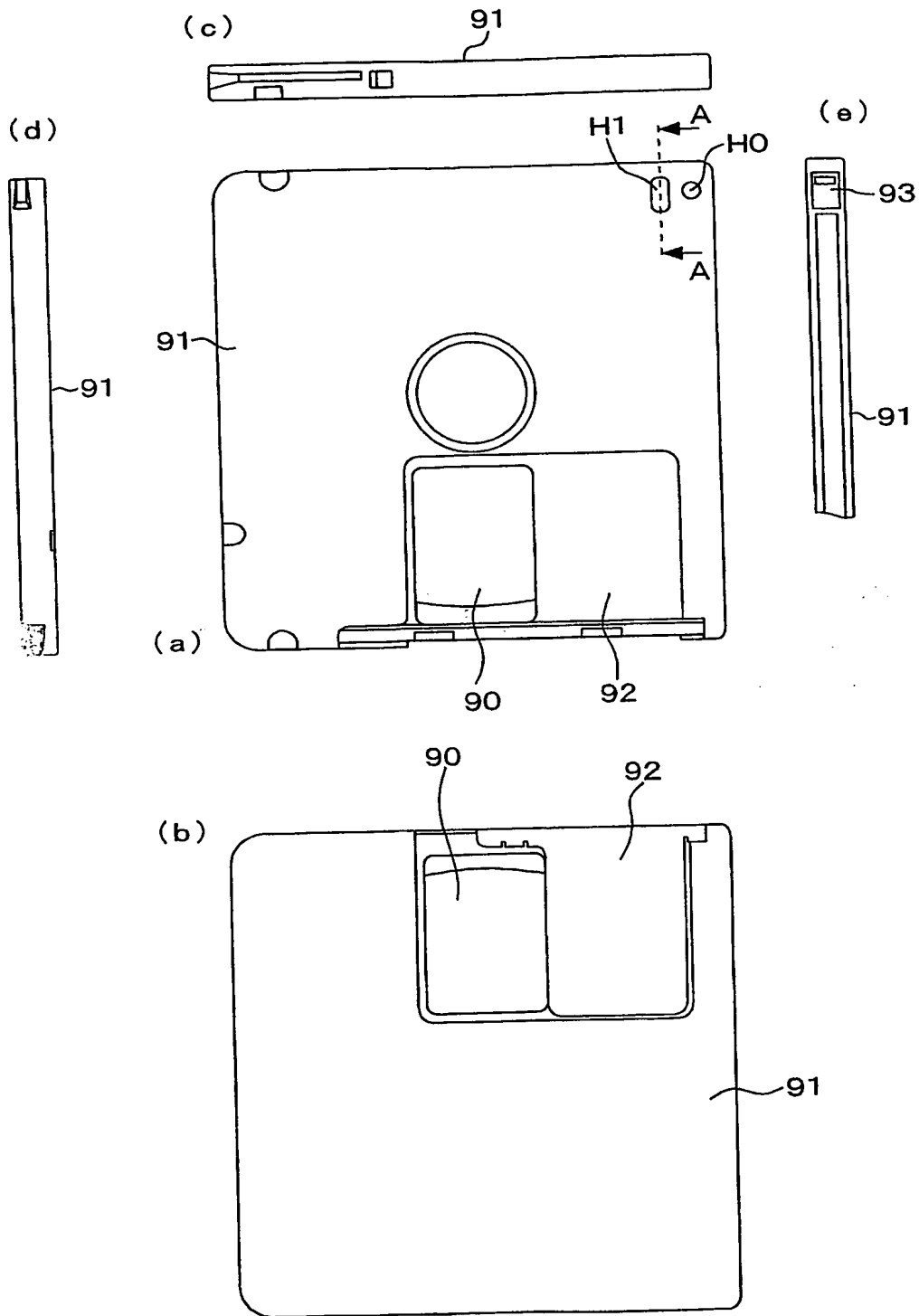
【図7】

高密度MDタイプB/タイプC

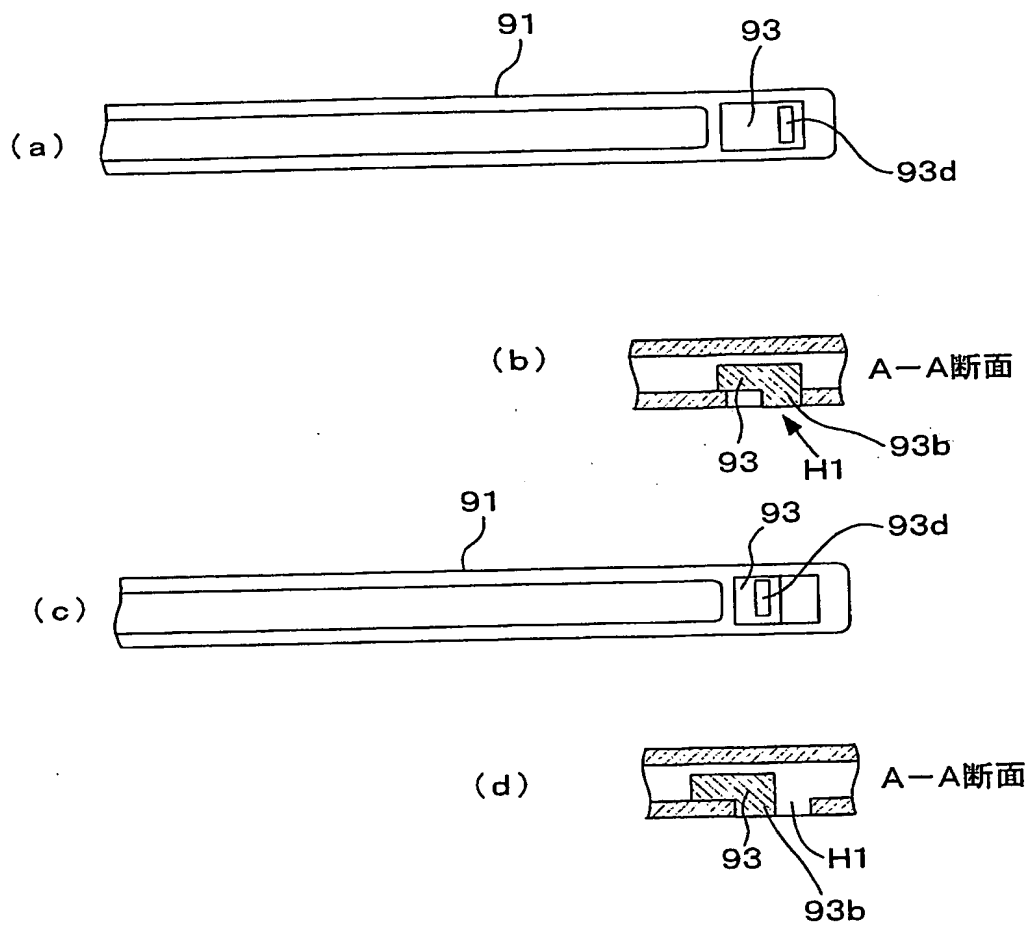


BEST AVAILABLE COPY

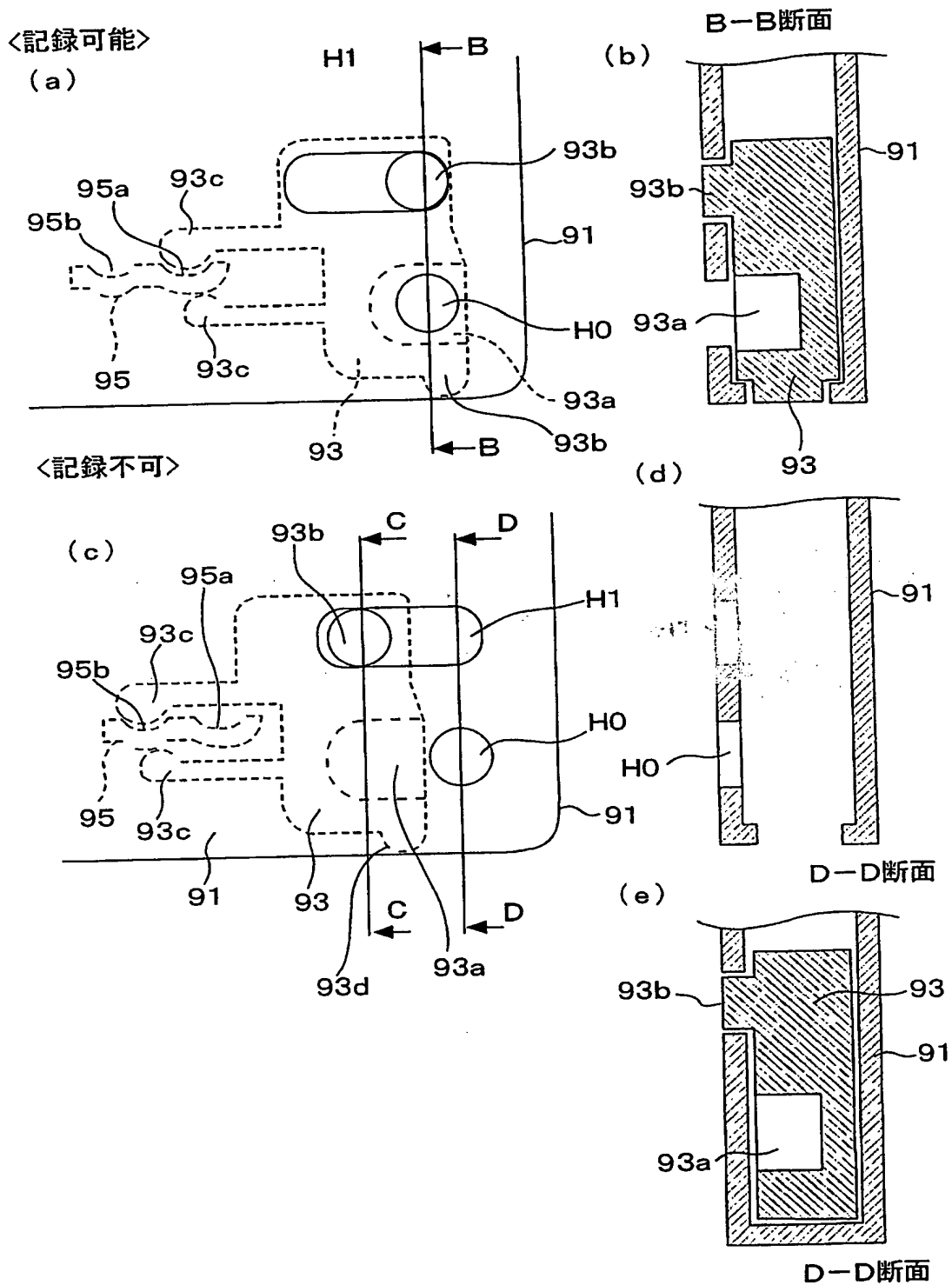
【図 8】



【図 9】

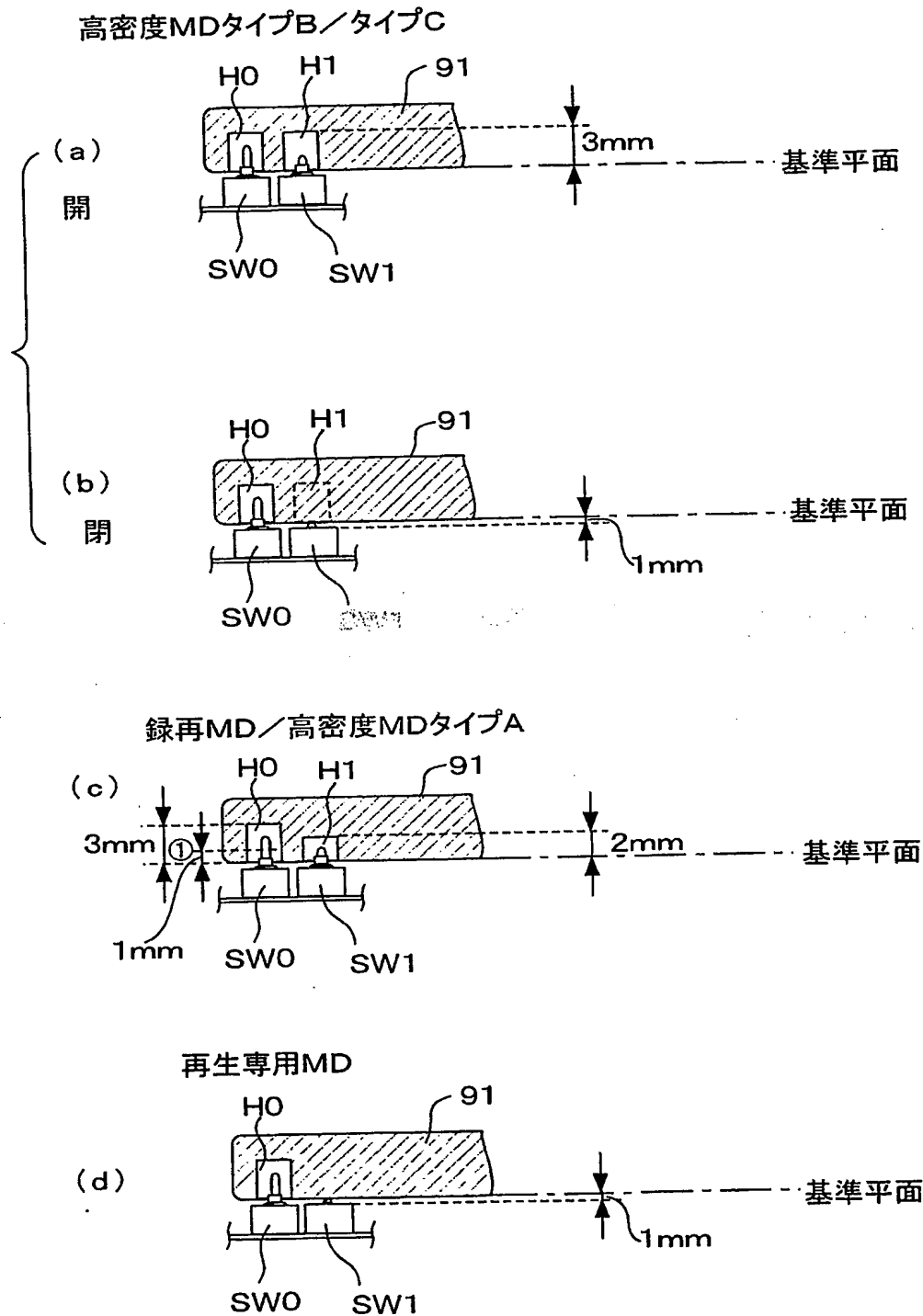


【図 10】



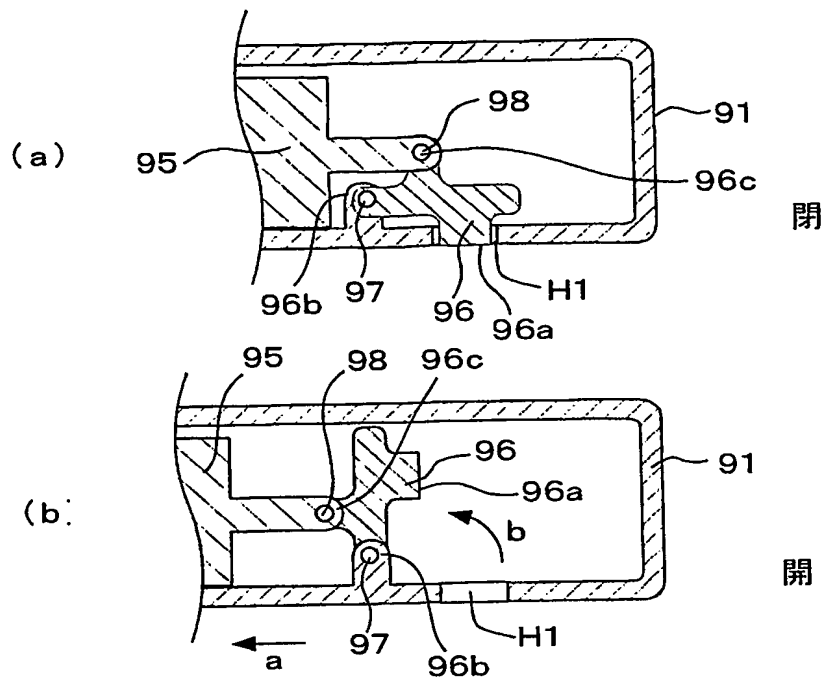
BEST AVAILABLE COPY

【図 11】

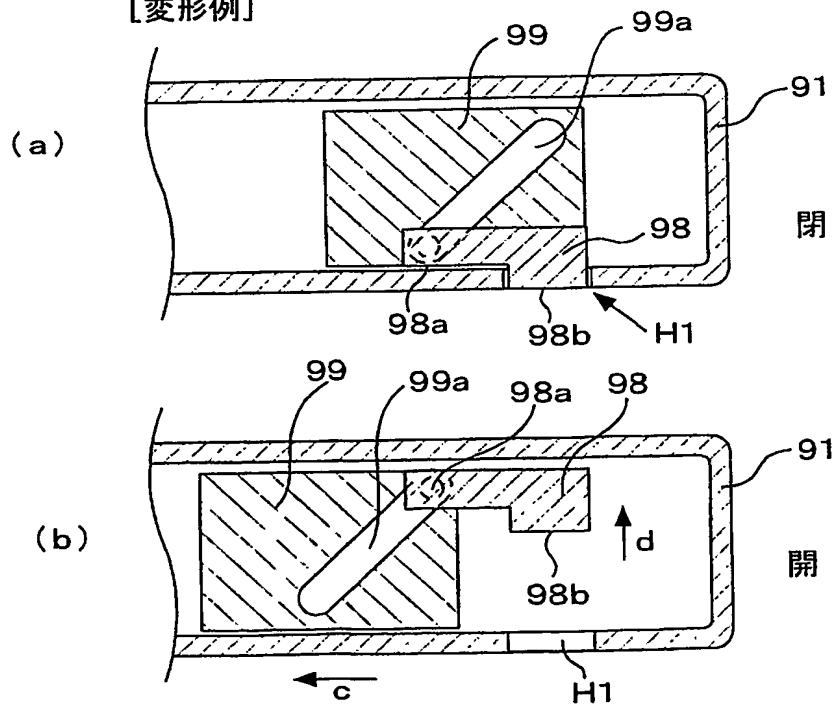


BEST AVAILABLE COPY

【図 12】



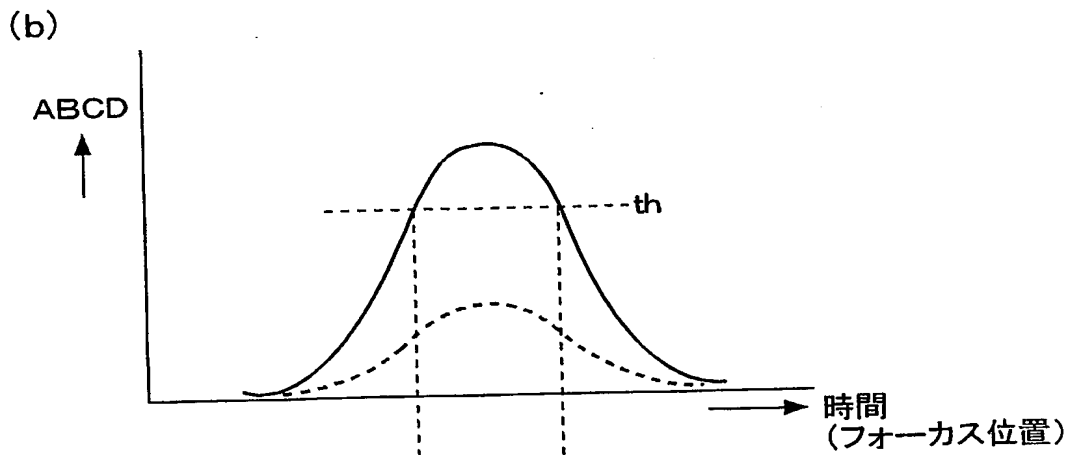
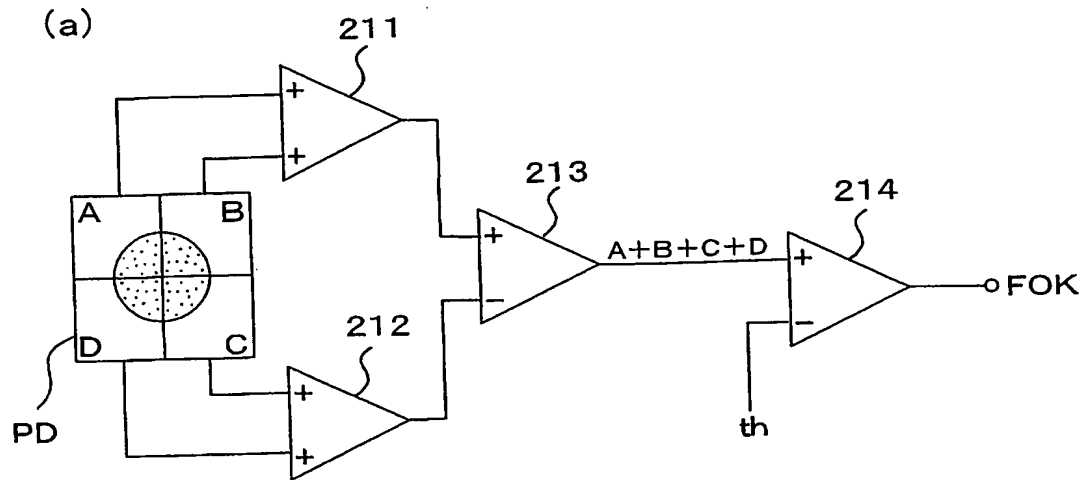
【変形例】



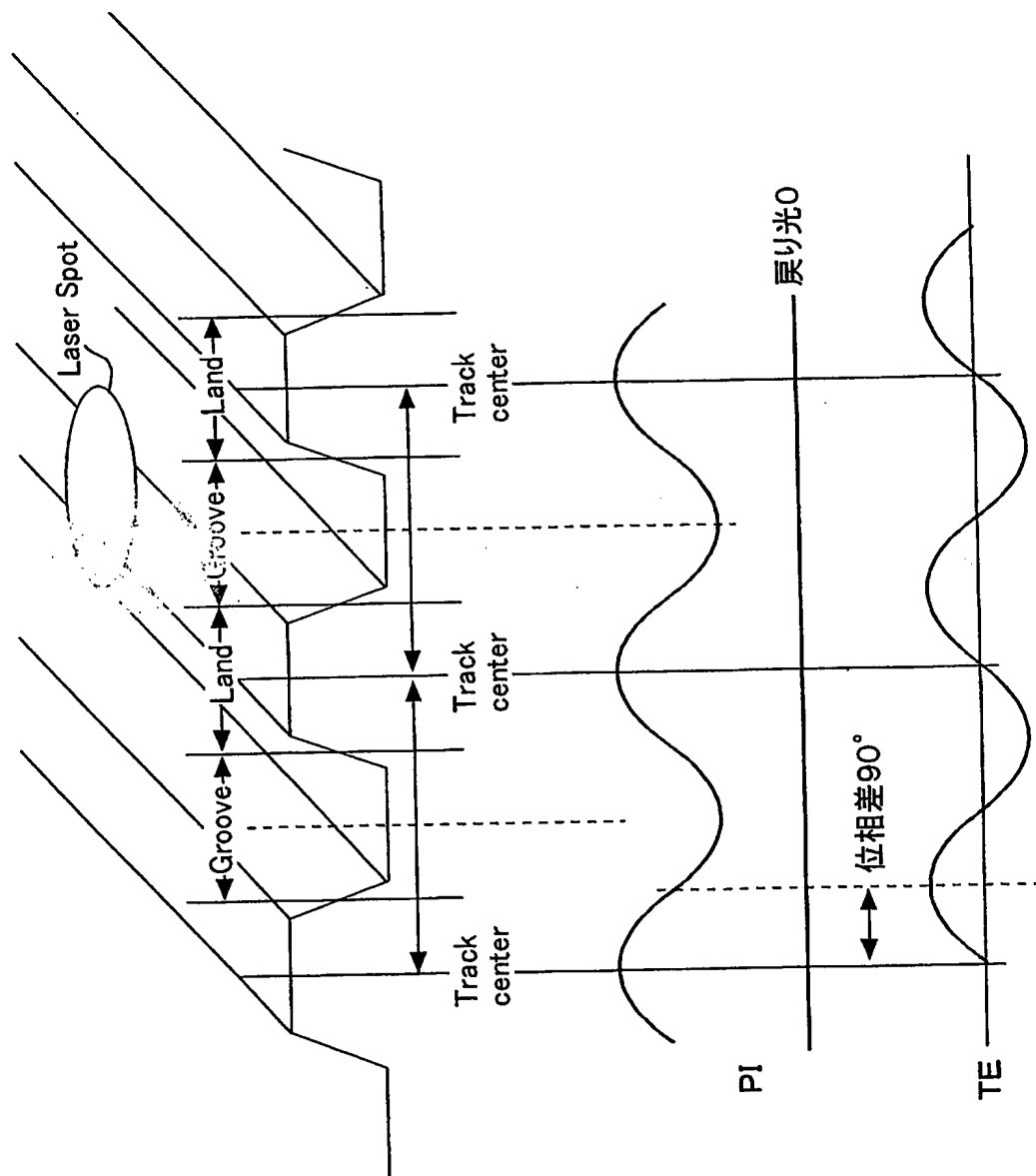
【図 14】

再生専用MD 再生専用高密度MD (タイプB)	反射率	グループ深さ (PushPullに対して のPullinの位相差)	U-TOC "UMD"	P-TOC "UMD"	ADIP ECC/OR C	BCA	検出孔 H0 SW0 ○開/●閉	検出孔 H1 SW1 ○開/●閉	書込 可/否
録再MD	H	$\lambda/4 \sim \lambda/2$ (進み)	存在せず	無	subQ CRC	無	○	●	不可
高密度MD タイプA	L	$0 \sim \lambda/4$ (遅れ)	無	有	ADIP CRC	有"1.5"	○	○	不可
高密度MD タイプB			有	無	ADIP CRC	無	○	○	不可
高密度MD タイプC		$\lambda/4 \sim \lambda/2$ (進み)	存在せず	存在せず	ADIP ECC	有"3"	○	○	不可
							○	○	可
							●	●	存在せず
ディスク 種別 判別方法	<1>	◎	◎	◎	◎				どれかの 組み合わせで 判別可能
	<2>		◎	◎		◎		◎	
	<3>		◎	◎			◎	◎	
	<4>		◎	◎		◎			
	<5>		◎	◎					
	<6>		◎	◎					

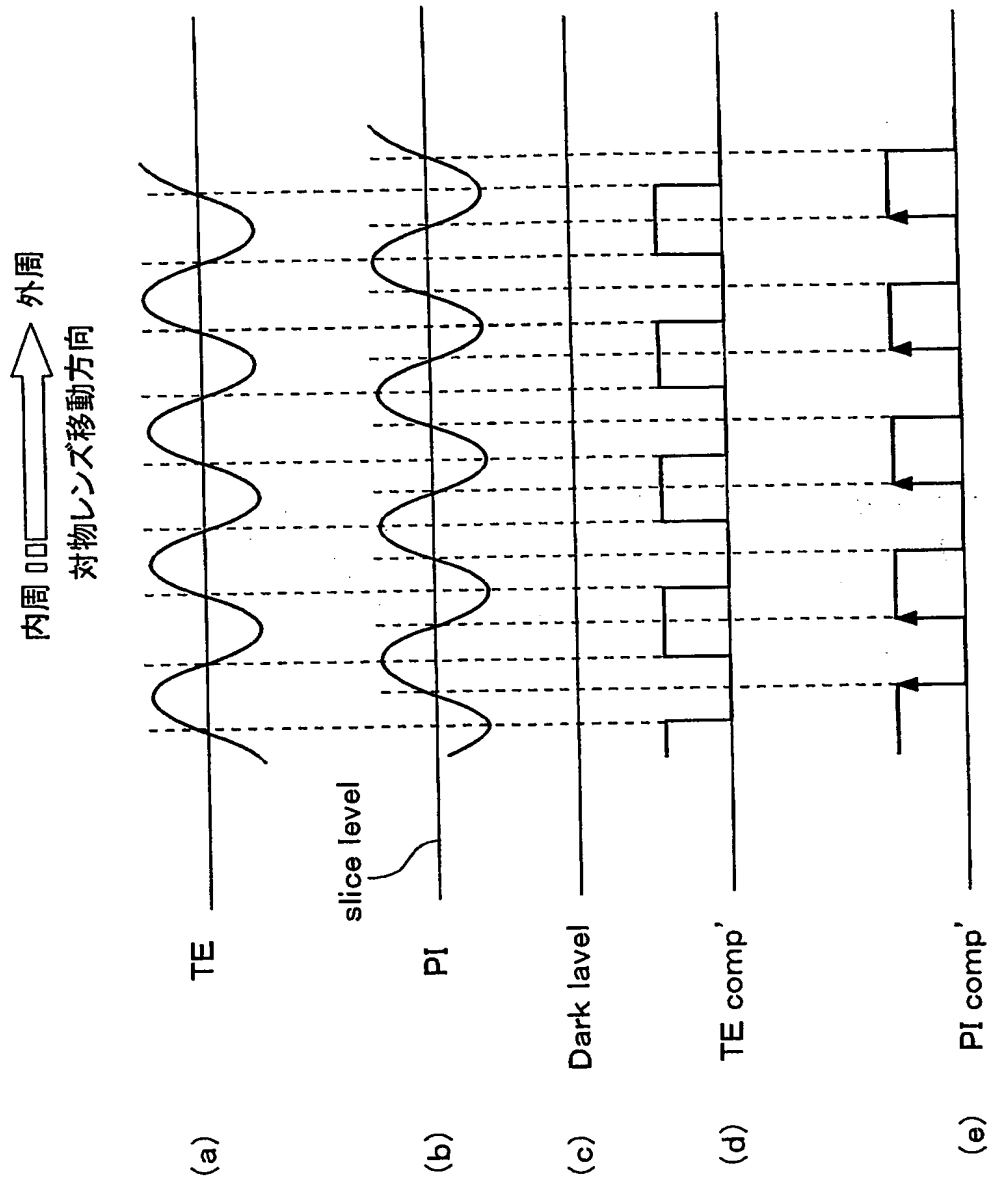
【図 15】



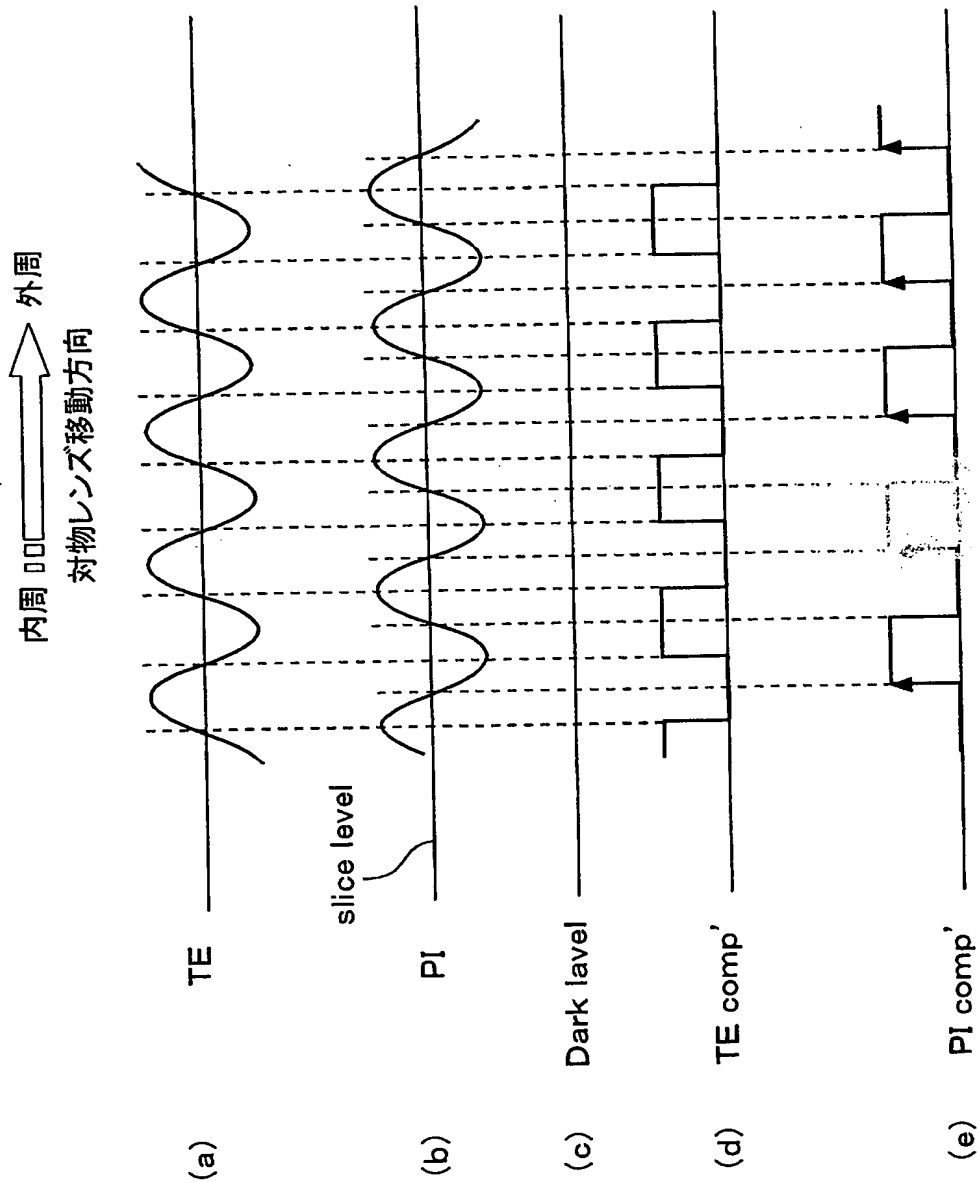
【図 17】



【図 18】

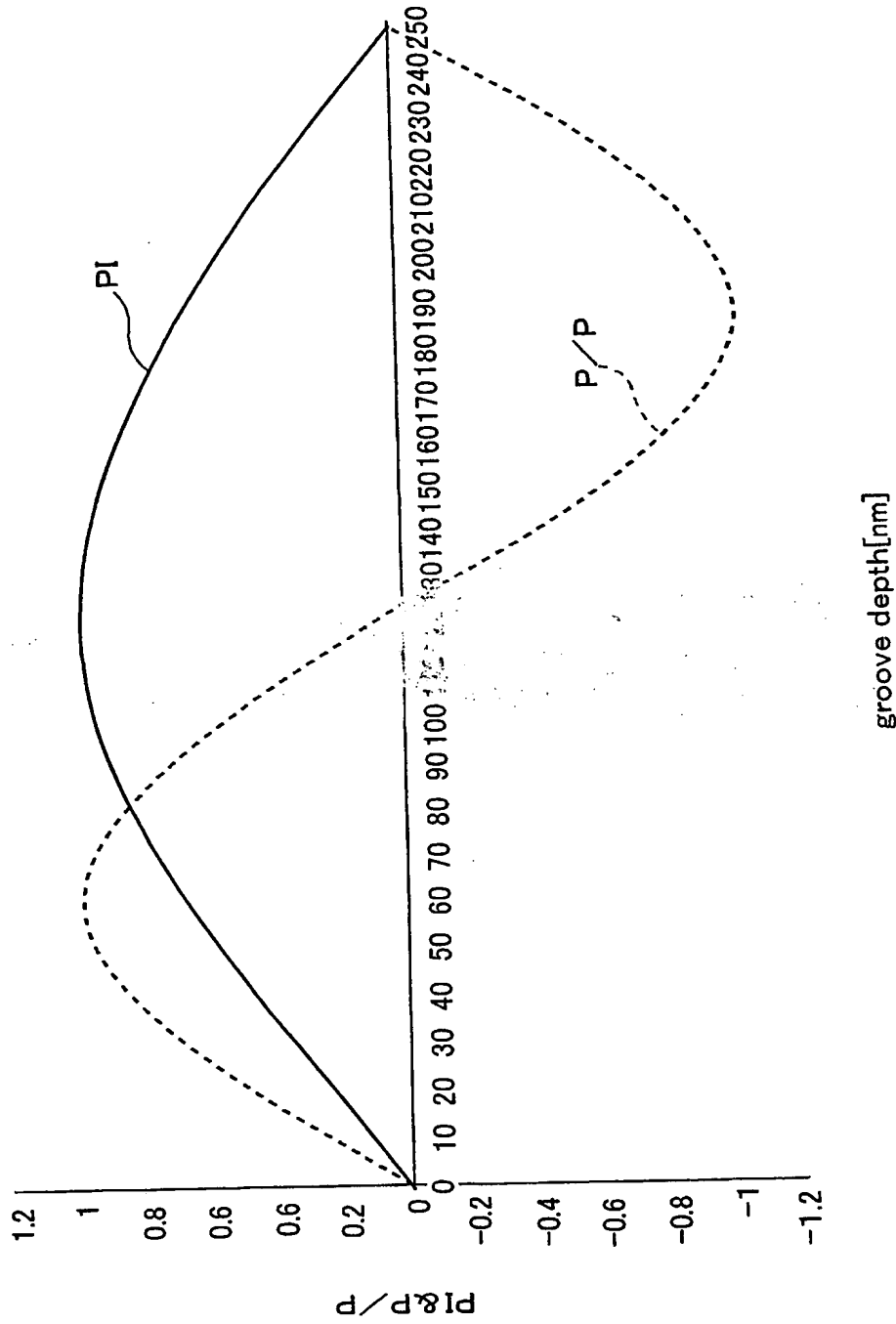


【図 19】



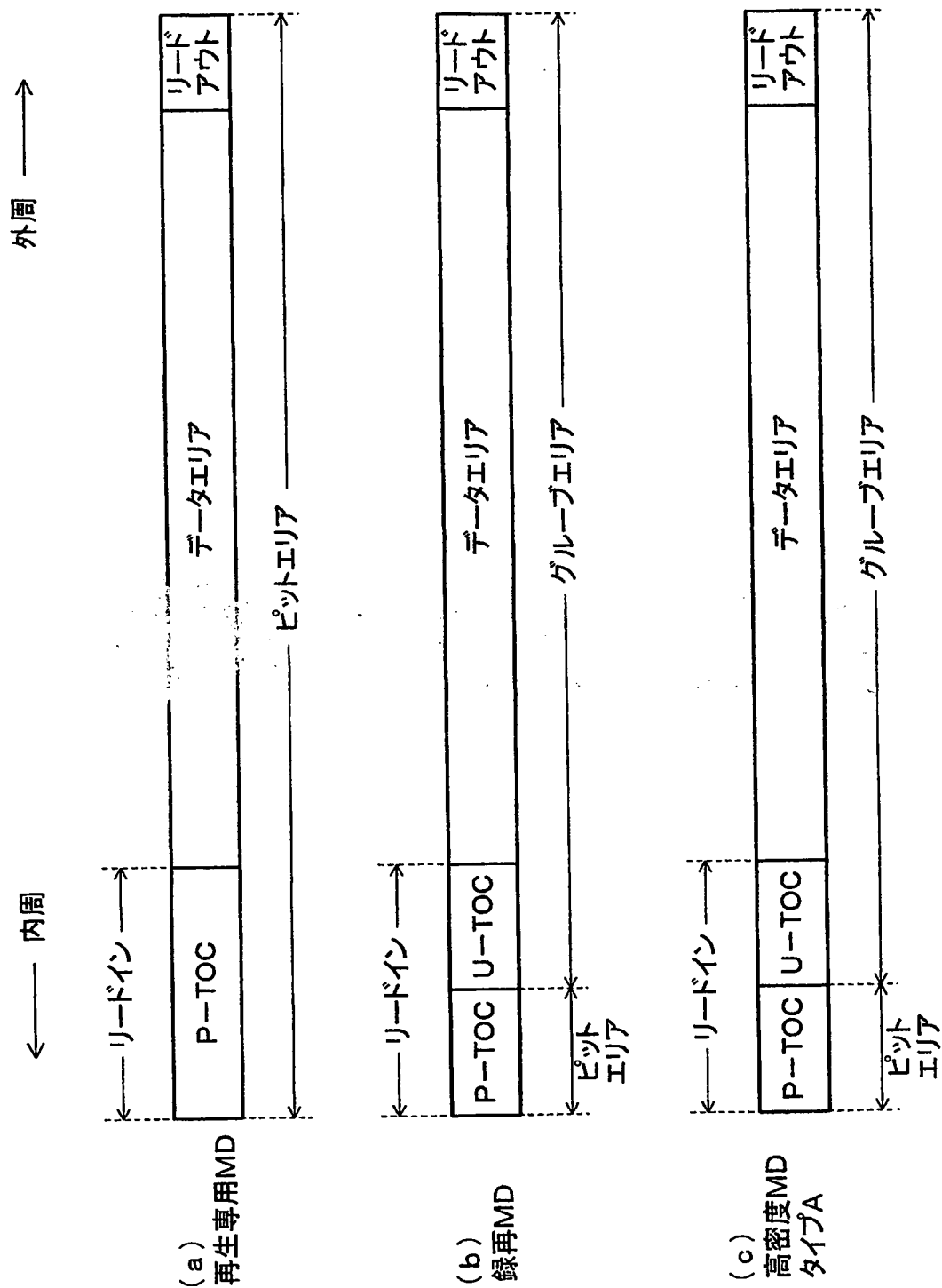
BEST AVAILABLE COPY

【図 20】

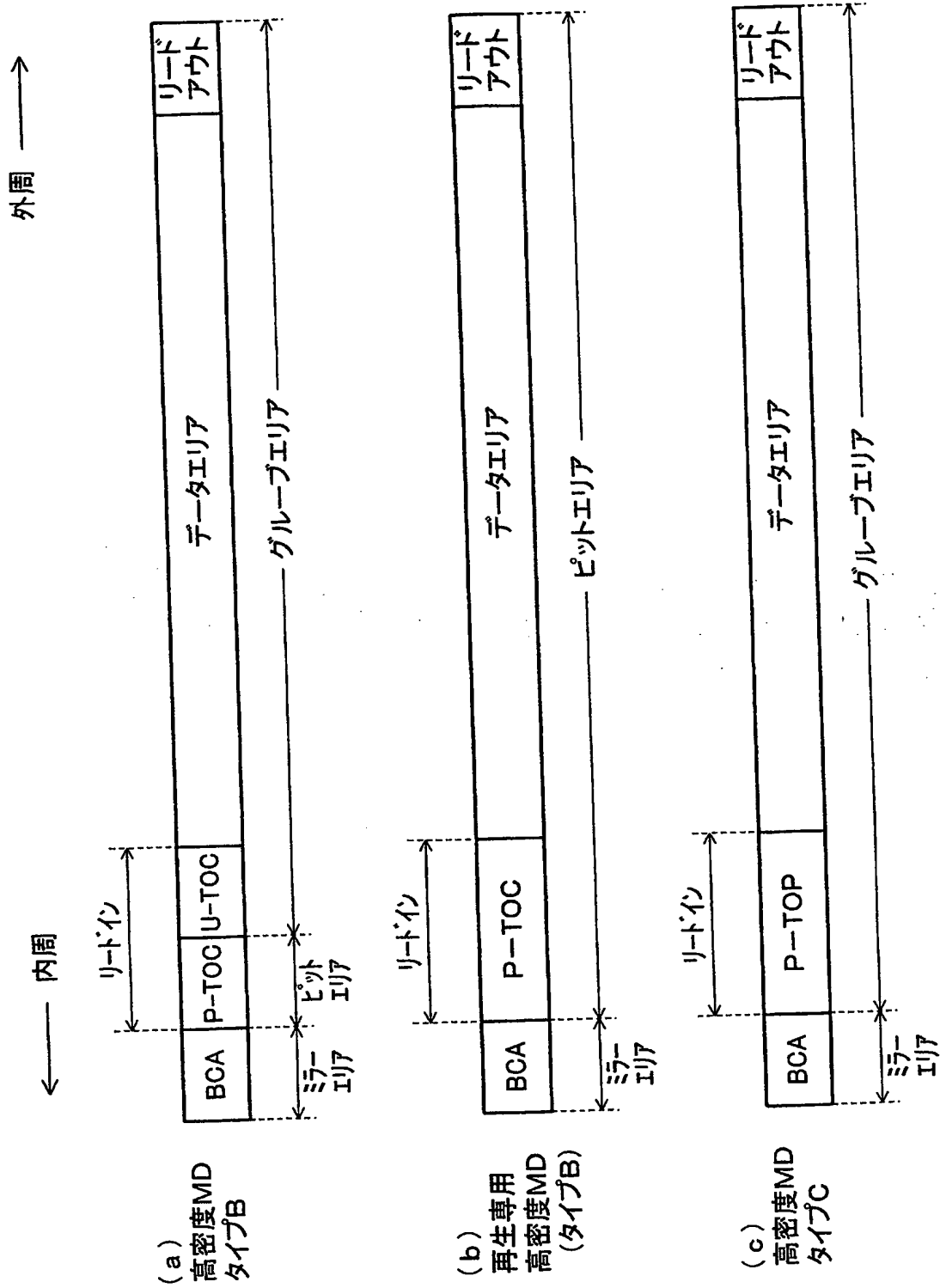


BEST AVAILABLE COPY

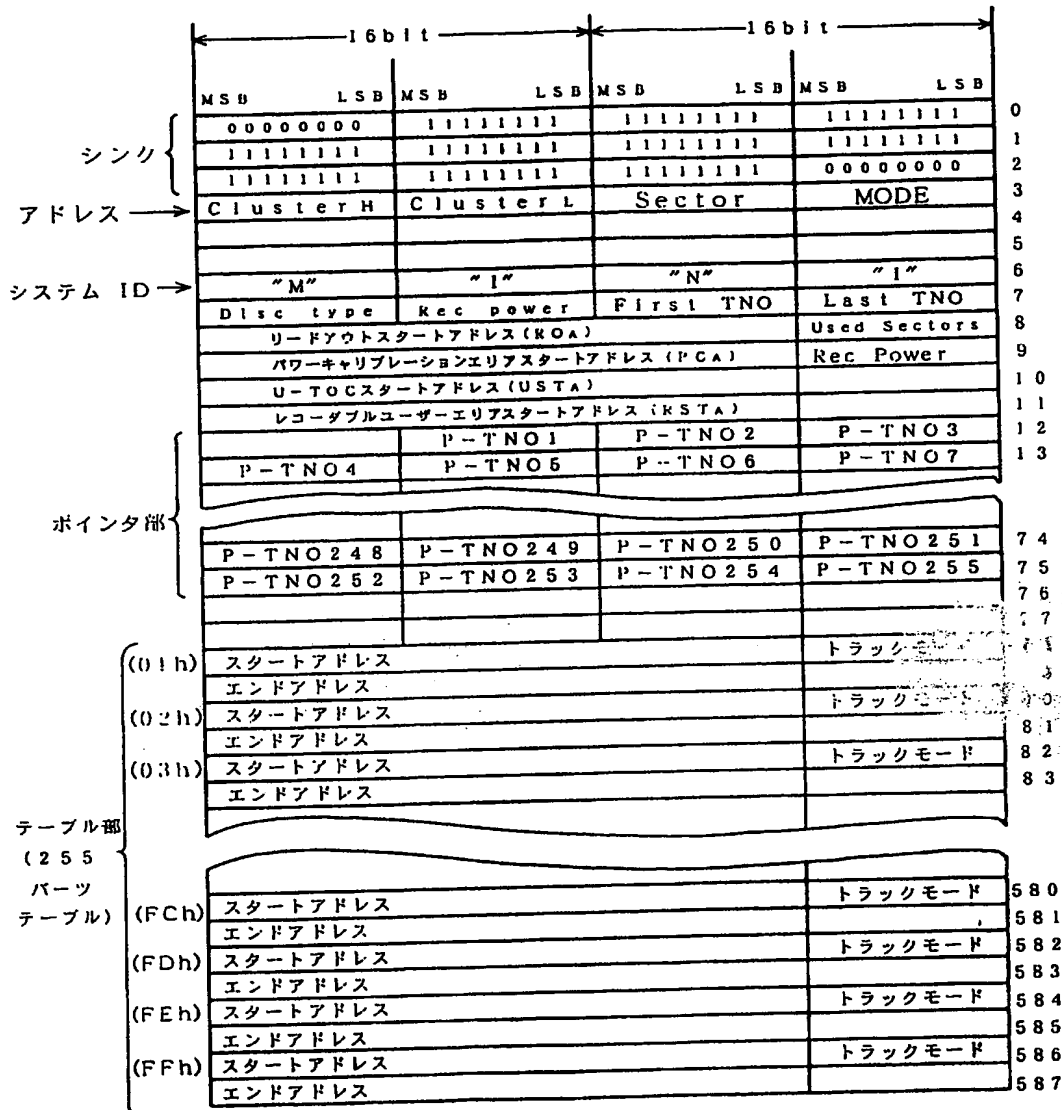
【図 21】



【図 22】



【図 23】

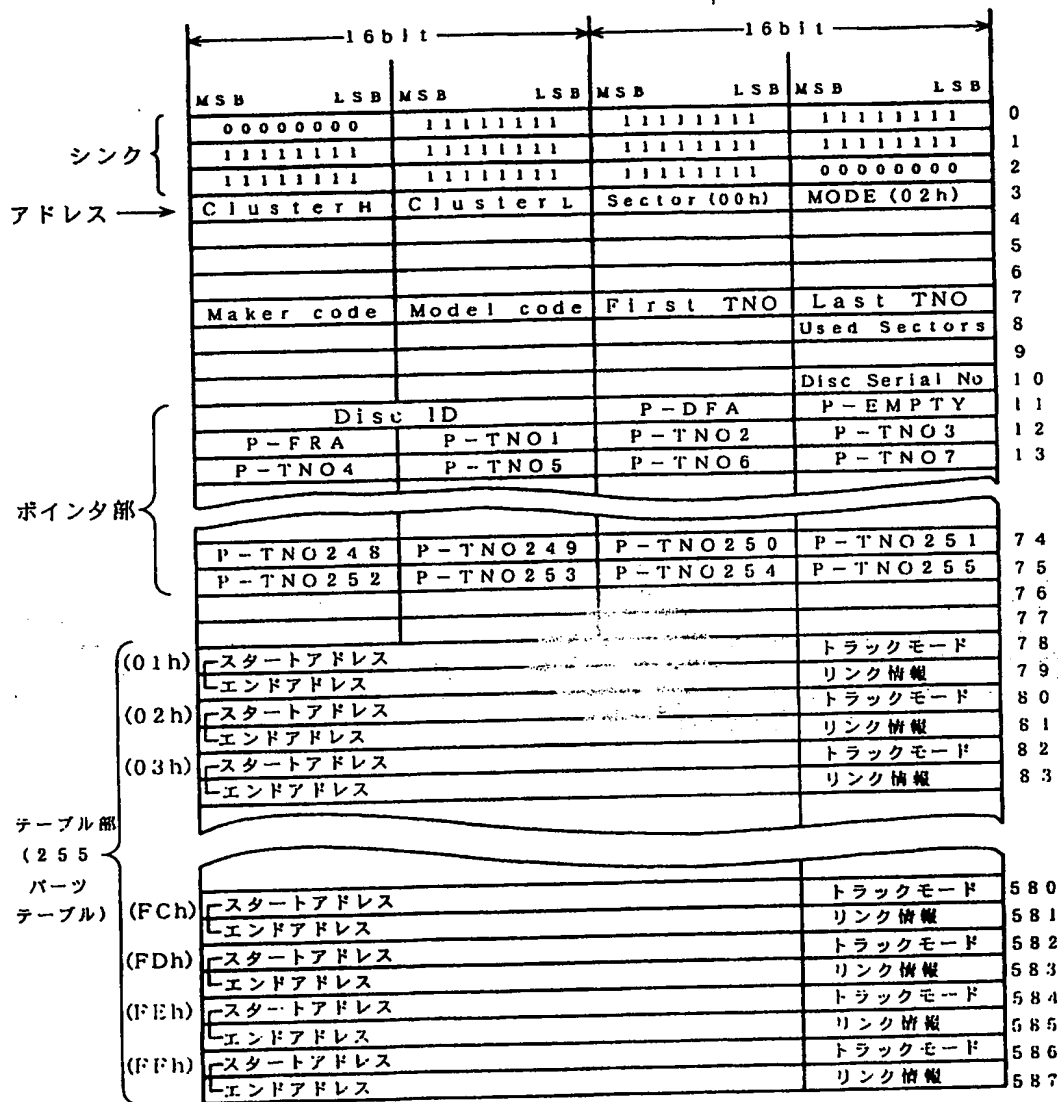


P-TOCセクター 0

BEST AVAILABLE COPY

出証特 2004-3016486

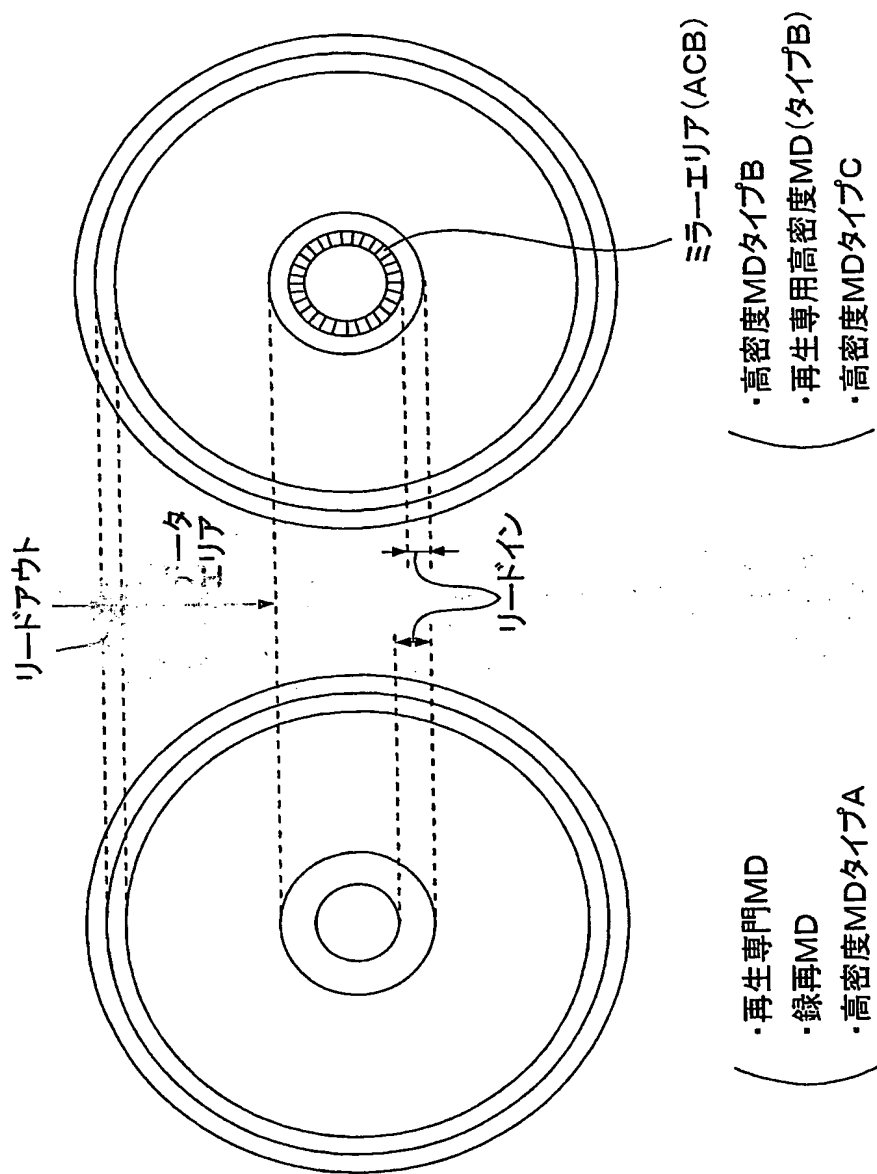
【図24】



U-TOCセクター0

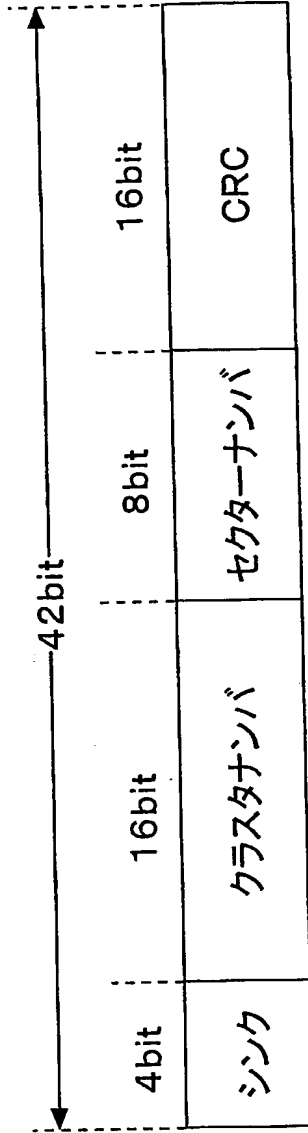
BEST AVAILABLE COPY

【図25】

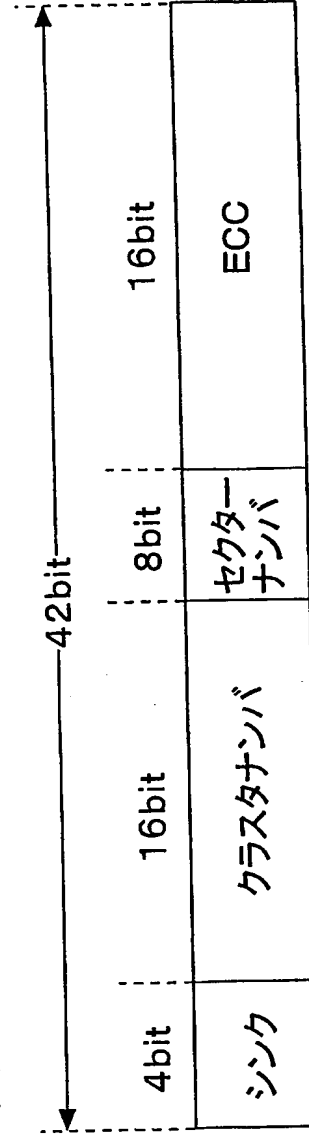


【図 26】

(a) 録再MD、高密度MDタイプA、B

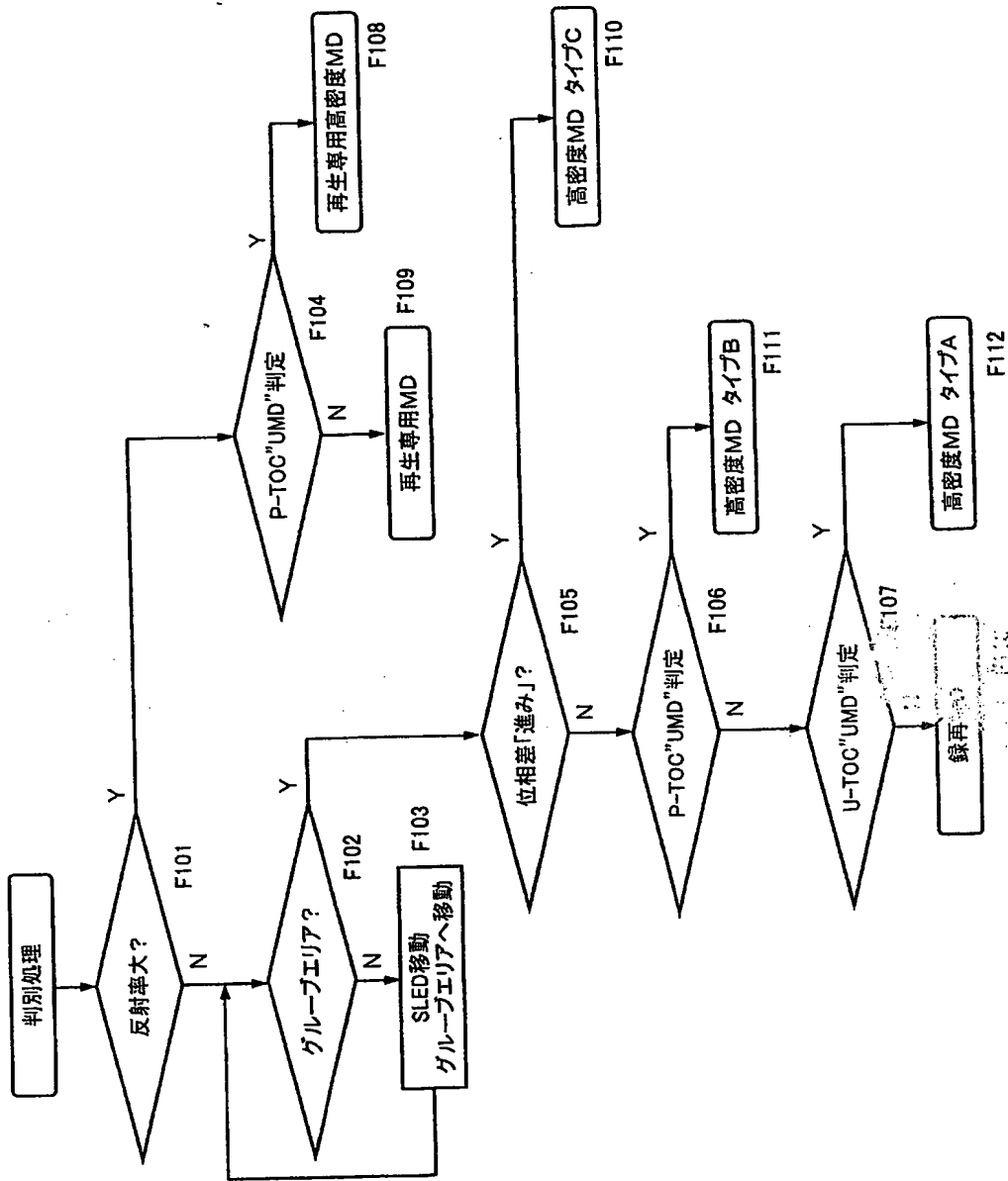


(b) 高密度MDタイプC



【図 27】

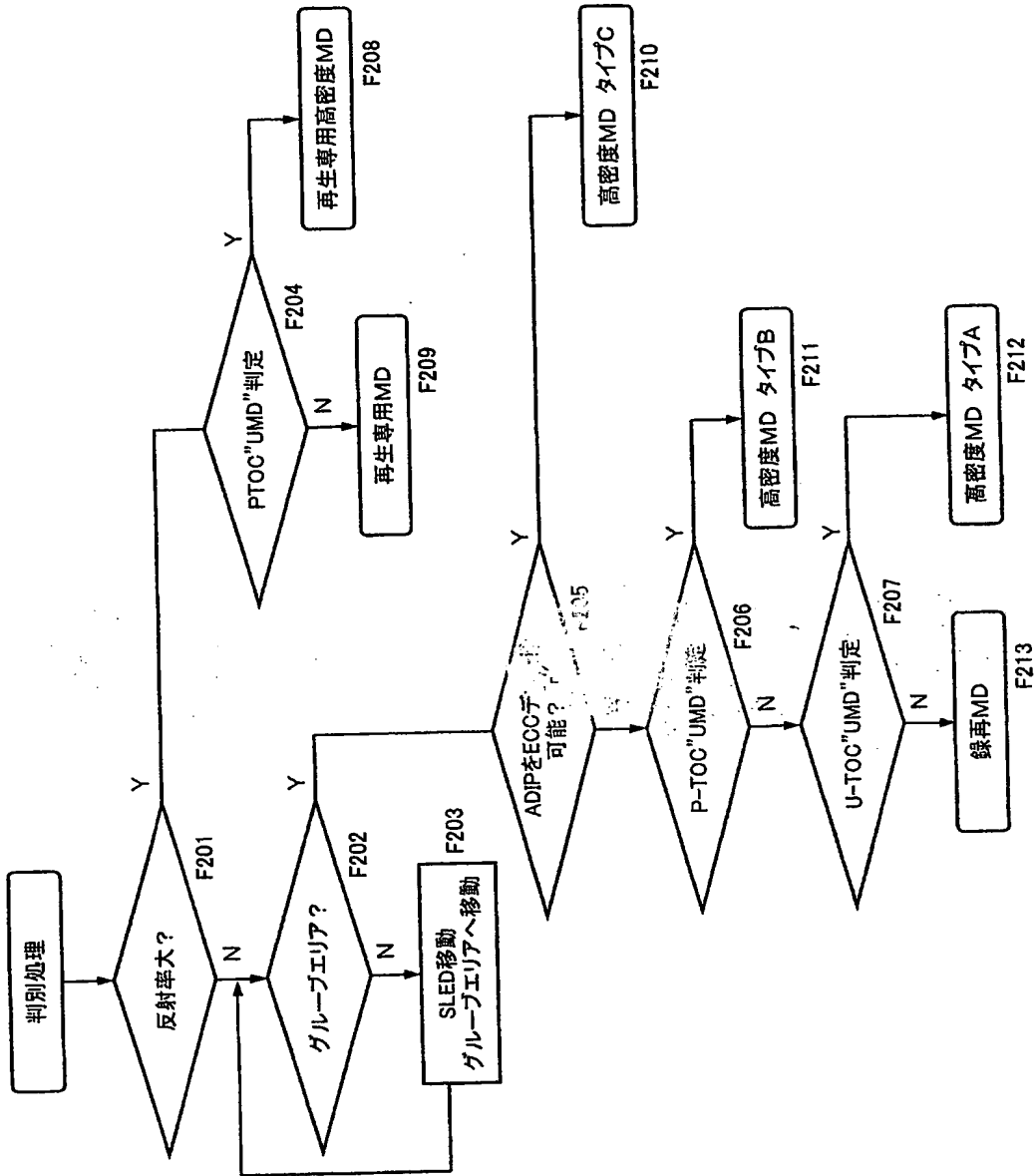
ディスク種別判別方法<1>



BEST AVAILABLE COPY

【図28】

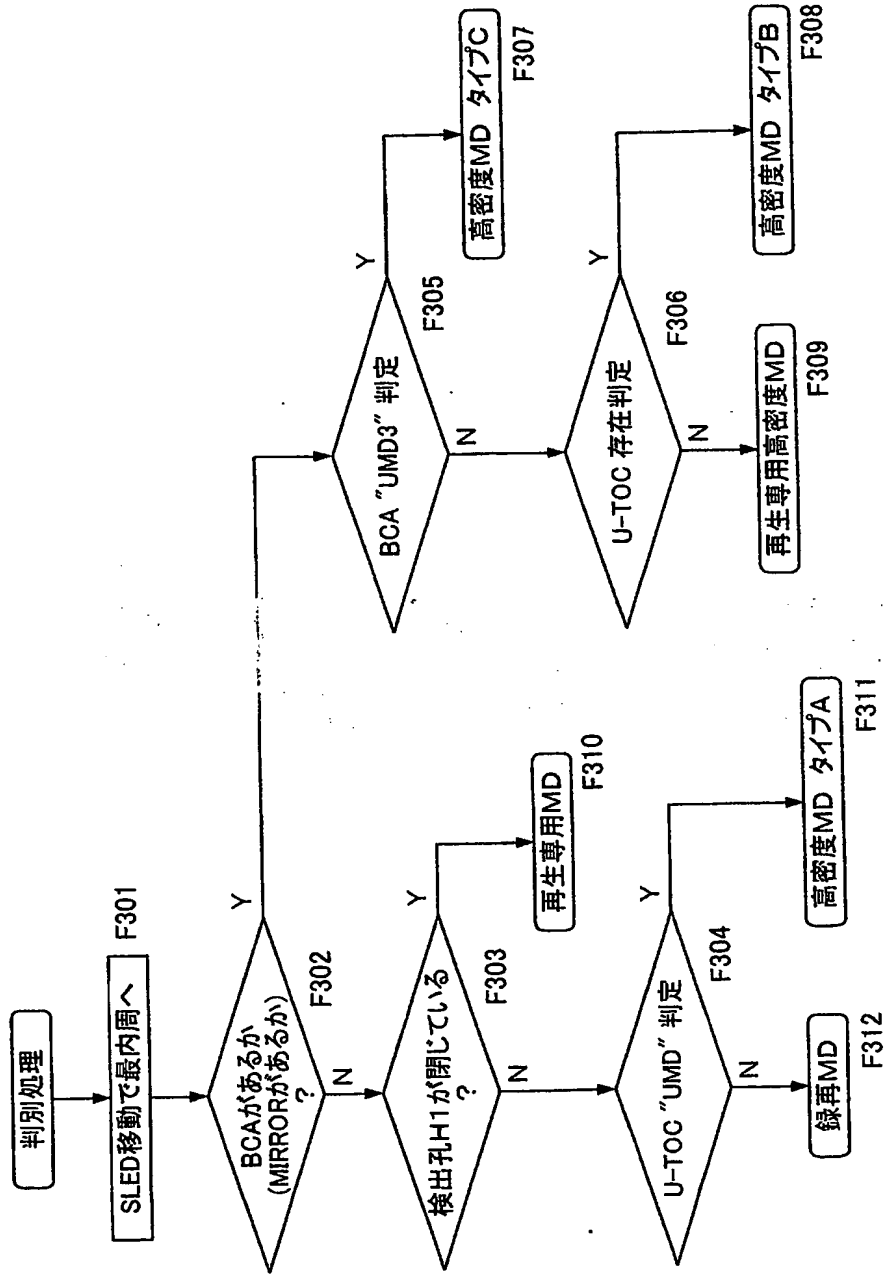
ディスク種別判別方法<2>



BEST AVAILABLE COPY

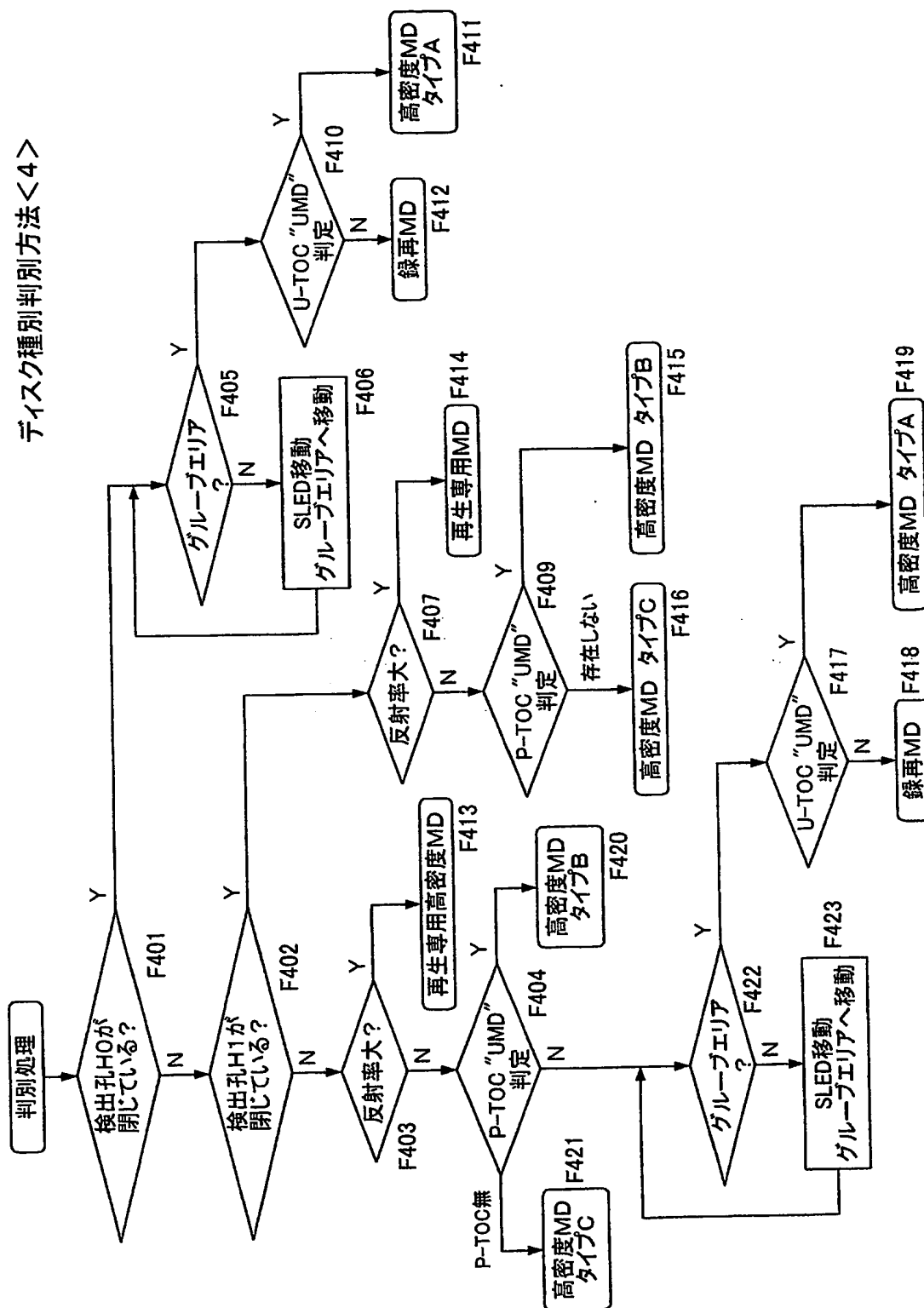
【図29】

ディスク種別判別方法<3>



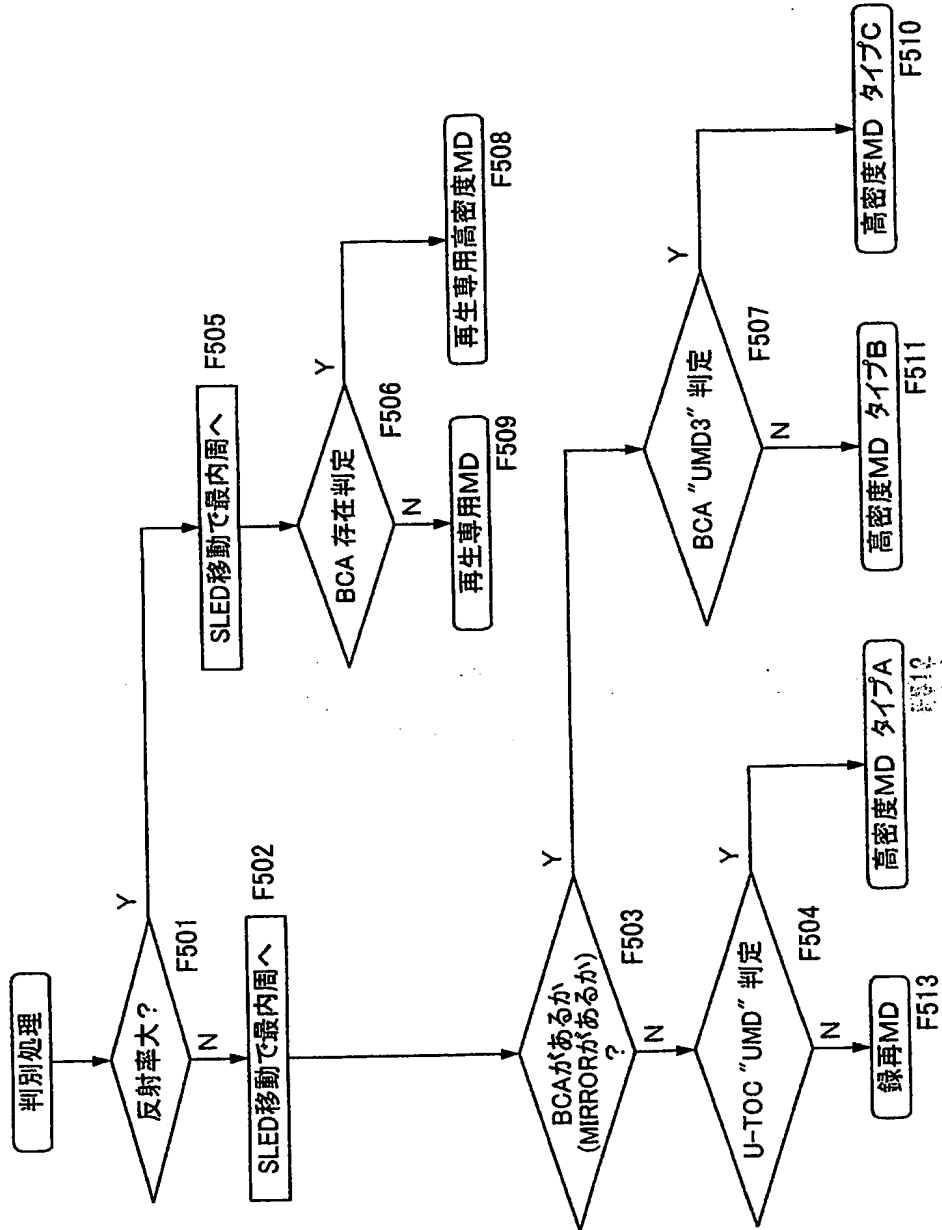
【図30】

ディスク種別判別方法<4>



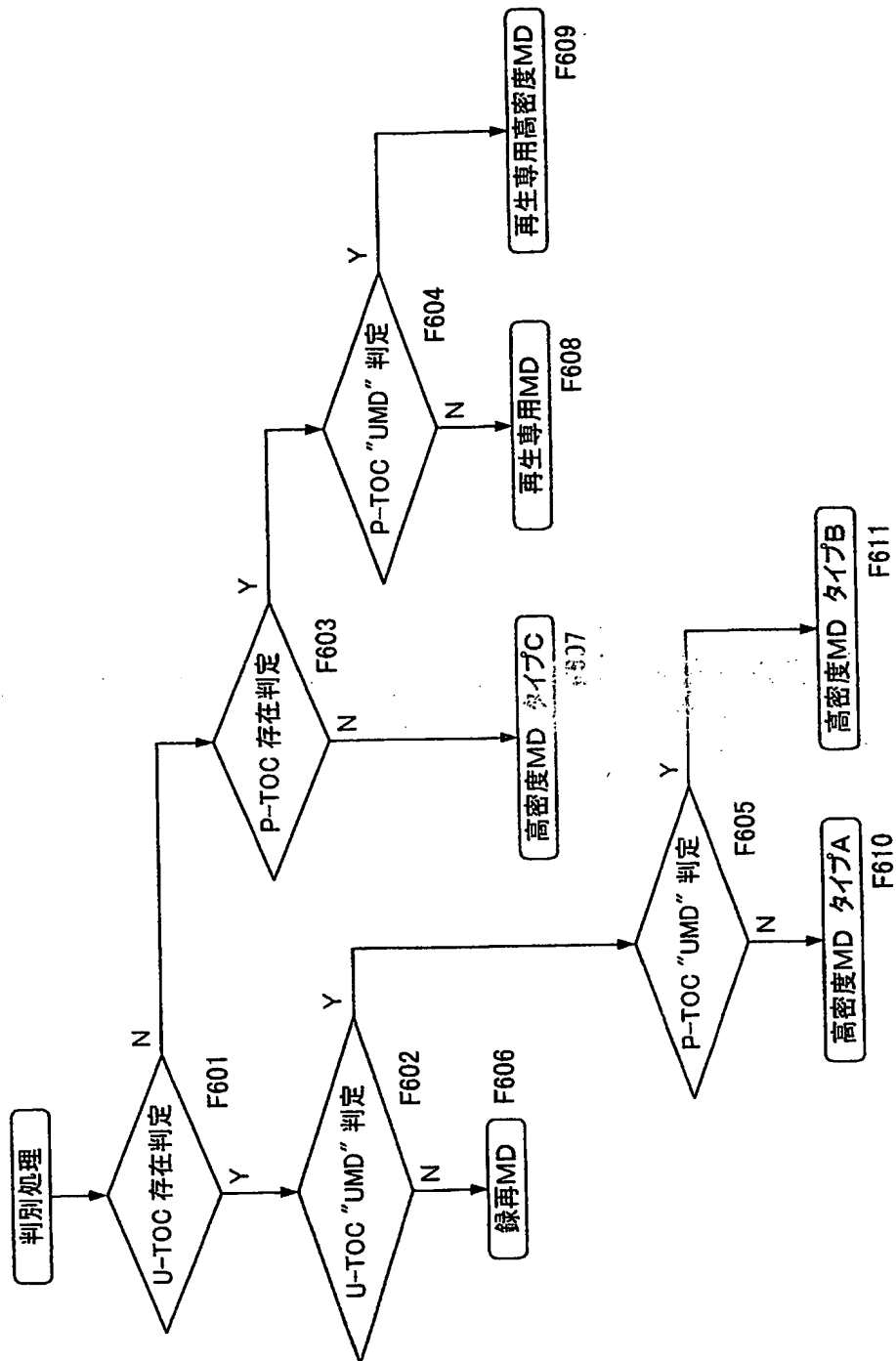
【図31】

ディスク種別判別方法<5>



【図 32】

ディスク種別判別方法<6>



BEST AVAILABLE COPY

【図 33】

(a) 再生専用MD／録再MD／高密度MDタイプA

○ 開 ● 閉

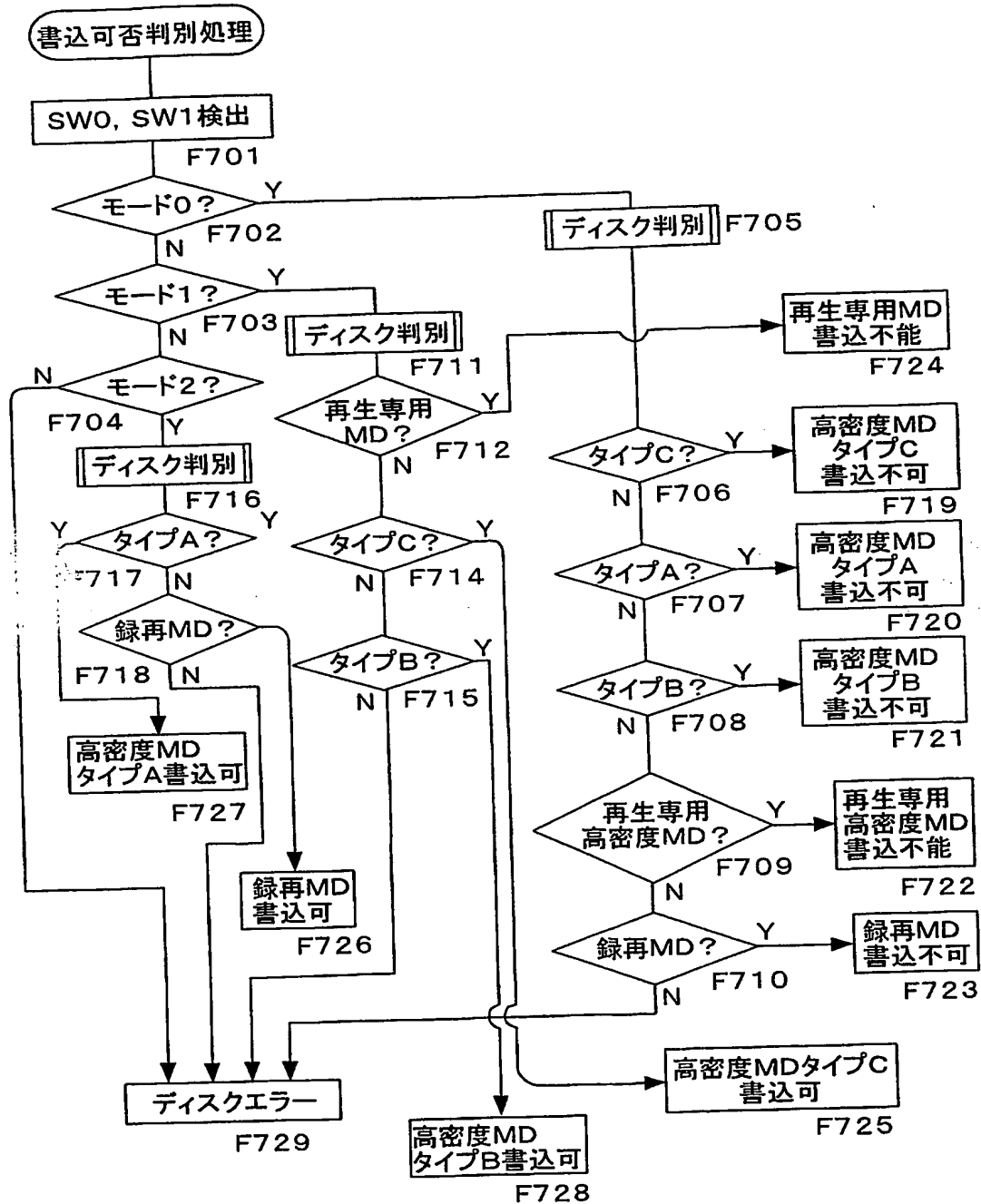
検出孔 モード	SW0 (ライトプロテクト)	SW1 (反射率)	
モード0	○	○	録再MD 高密度MDタイプA } 書込不可
モード1	○	●	再生専用ディスク
モード2	●	○	録再MD 高密度MDタイプA } 書込可
モード3	●	●	有り得ない

(b) 高密度MDタイプB／再生専用高密度MD／高密度MDタイプC

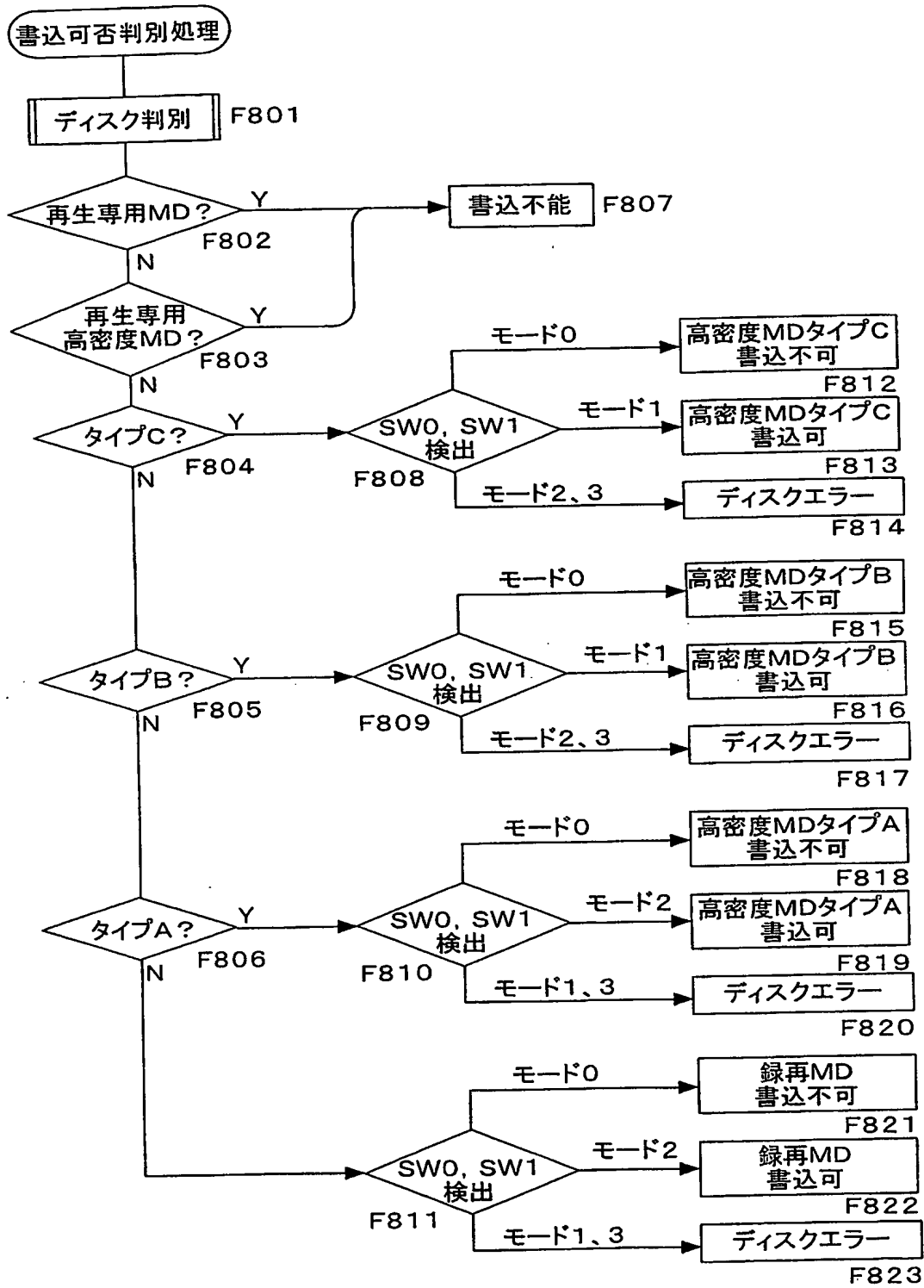
○ 開 ● 閉

検出孔 モード	SW0 (常時開)	SW1 (ライトプロテクト)	
モード0	○	○	書込不可
モード1	○	●	書込可
モード2	●	○	有り得ない
モード3	●	●	有り得ない

【図34】



【図35】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多種のディスクに対応して種別判別及び書込可否判別を行う。

【解決手段】 カートリッジの検出孔の開閉手段は、検出孔を閉状態とした場合に、当該検出孔の位置において上記カートリッジの基準平面に対して略水平の平面を形成するように構成する。また、カートリッジには少なくとも第1、第2の検出孔が形成され、第2の検出孔H1は、上記開閉手段によって開閉されるとともに、第1の検出孔H0は常に開状態とされている。ディスクドライブ装置又はディスク判別方法では、カートリッジに形成される1又は複数の検出孔の開閉状態と、装填された記録媒体からの反射光に基づく信号を用いたディスク種別の結果とによって、ディスク種別と共に上記検出孔による判別情報内容（例えば書込可否）を判別する。

【選択図】 図34

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2003-024567
受付番号 50300160769
書類名 特許願
担当官 第八担当上席 0097
作成日 平成15年 2月 6日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002185
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】 100086841
【住所又は居所】 東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階
【氏名又は名称】 脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】 100234122
【住所又は居所】 東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階 脇特許事務所
【氏名又は名称】 鈴木 伸夫

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 2 4 5 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社